TT - Bibl. T
DJ

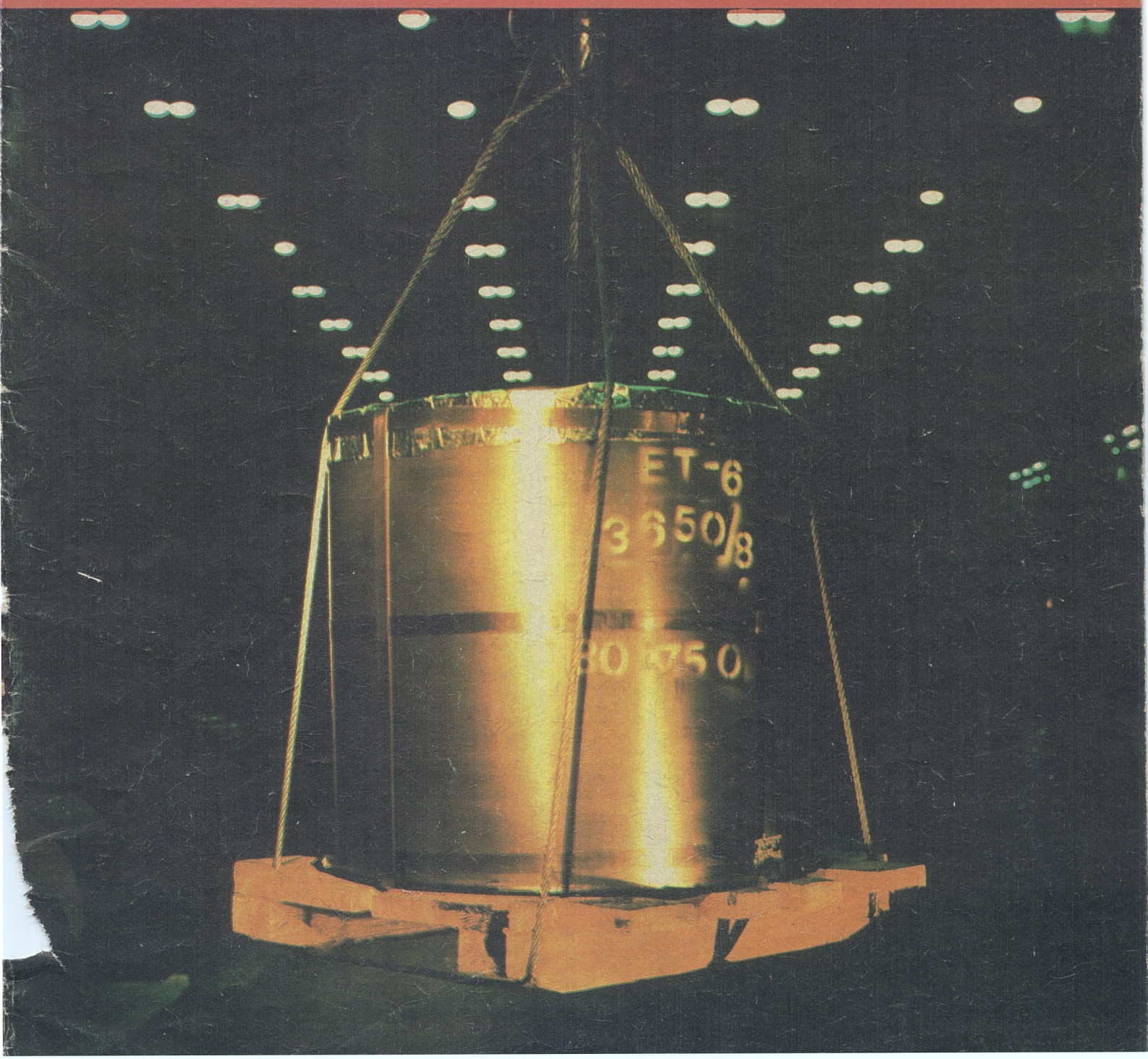
we

15 czerwca 1978 nr 12

WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNE

Blachę zimnowalcowaną orientowaną niskostratną na licencji firmy UNITED STATES STEEL Corp. produkuje Walcownia Blach Transformatorowych w Bochni

Artykuł wewnątrz numeru



MERA·PIAP

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

1. Laboratorium Obliczeń i Modelowania

1 lipca 1965 roku, w ramach Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA rozpoczął działalność PIAP. Od chwili powołania najistotniejszym zadaniem Instytutu było tworzenie systemów regulacyjnych zawierających uniwersalne elementy automatyki i aparatury pomiarowej. Pociągnęło to za sobą ukształtowanie się trzech zasadniczych kierunków prac badawczych:

– w zakresie aparatury pomiarowej – obejmujące przyrządy do pomiaru głównych parametrów procesów technologicznych (temperatury, ciśnienia, przepływu, ruchu, czasu) i wyrobów przemysłowych,

– w zakresie automatyki – obejmujące elementy i systemy: elektroniczne (analogowe i cyfrowe), pneumatyczne i regulatory bezpośredniego działania,

– w zakresie zastosowania sprzętu automatyki i pomiarów – obejmujące zastosowanie komputerów, analizę potrzeb różnych branż, wdrażanie elementów i systemów do produkcji, ocenę ich przydatności, kształtowanie kierunków rozwoju itd.

W PIAP-ie wykonano wiele prac, które doprowadziły do stworzenia Krajowego Systemu Automatyki i Pomiarów POLMATIK, a następnie – pod koniec 1974 roku – normy PN-74/M-42020 o tym samym tytule. Wymagało to opracowania koncepcji podstawowych standardów technicznych, struktury, metod koordynacji, statusu prawnego i ekonomicznego systemu.

Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK podzielono na trzy części: pomiarową METRO, centraln (przetwarzającą) INTE, wykonawczą MOTO. Ponadto stworzono szereg systemów i urządzeń sterowania i automatyki (MERALOG, PNEWLOG, INTELEKTRAN, urządzenie PI).

Instytut prowadzi także działalność w zakresie:

– opracowania i wdrażania nowych metod badania efektywności podejmowanych prac naukowo-badawczych,

– programowania rozwoju naukowo-technicznego,

– wdrażania metod analizy wartości,

– informacji i ochrony patentowej,

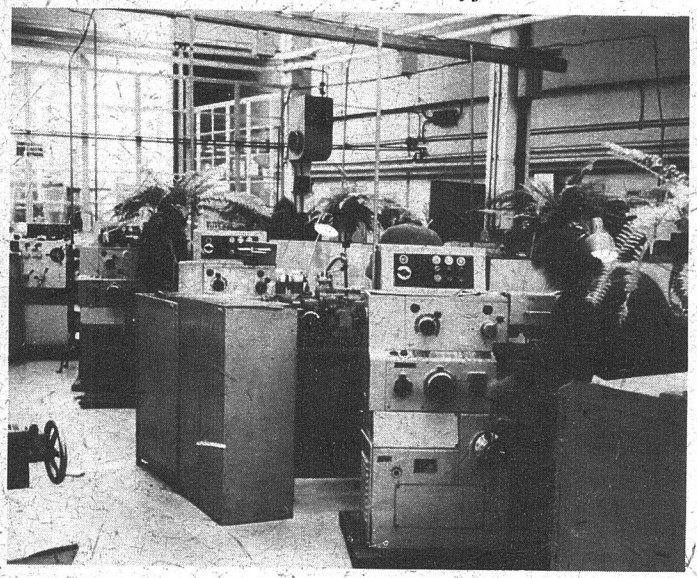
– normalizacji,

– informacji naukowo-technicznej,

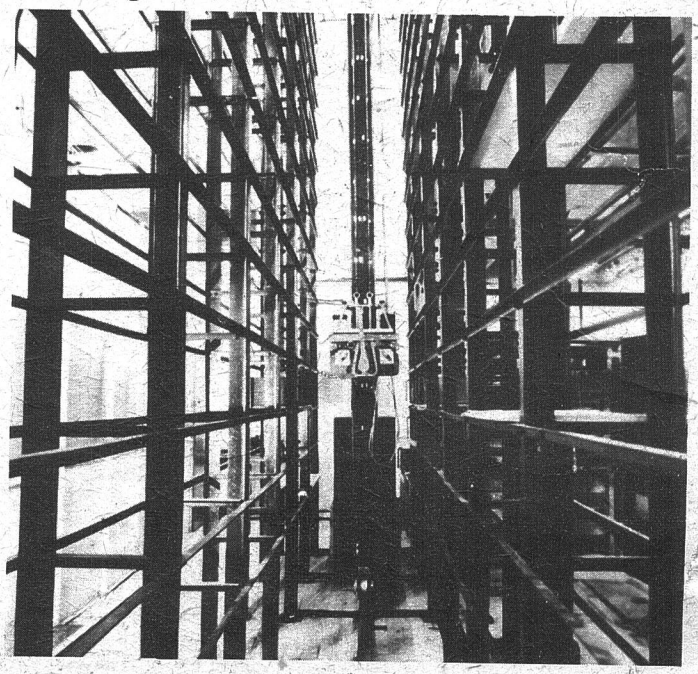
– opiniowania oraz dokonywania oceny poziomu technicznego i nowoczesności wyrobów.

Instytut współpracuje z innymi ośrodkami badawczymi oraz z firmami produkcyjnymi i handlowymi w kraju i za granicą. Za swoje osiągnięcia otrzymał liczne nagrody, wyróżnienia i tytuły.

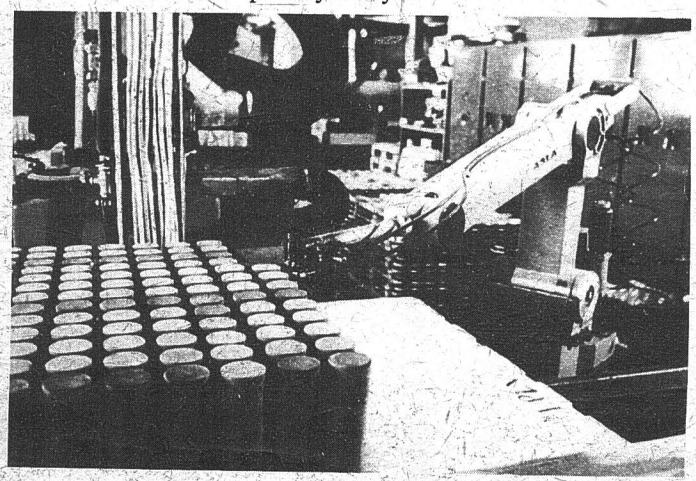
2. Zakład Doświadczalny – hala produkcyjna



3. Opracowane w PIAP-ie urządzenie do obsługi magazynu wysokiego składowania



4. ASEA-owski robot przemysłowy



we

WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNE

Rok założenia 1933
Nr 12 (491)
15 czerwca 1978

Czasopismo odznaczone złotą Odznaką Honorową SEP oraz Medalem Pamiątkowym z okazji 200 rocznicy utworzenia Komisji Edukacji Narodowej

Dwutygodnik Stowarzyszenia Elektryków Polskich, obejmujący wszystkie działy energoelektryki oraz problemy i osiągnięcia polskiego przemysłu elektrotechnicznego. Zawiera odrębny dział z informacjami o działalności SEP.

Technical fortnightly periodical of the Association of Polish Electrical Engineers (SEP) covering to all fields of electrical power engineering and also to the problems and achievements of the Polish electrical industry. A separate section carries information about the activities of the SEP.

314 **Pojazdy systemu maglev**
Maglev system vecicles

318 **Rola IEC i jej publikacji w świecie**
The role of IEC and i ts publications in the world

320 **Blachy transformatorowe — dochodzenie do założonych wyników**
Transformer plates — acieving the planned results

322 **Własności trakcyjne wózka napędzanego silnikiem liniowym**
Traction properties of truck with linear electric motor drive

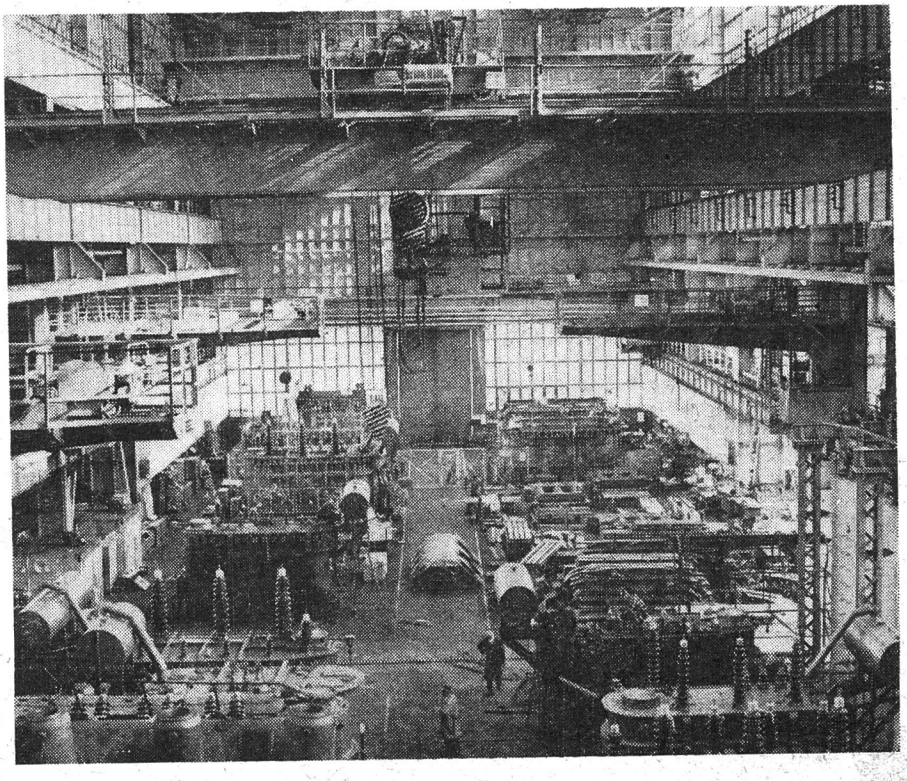
329 **Narzędzia i metody montażu ● Materiały i technologie Normy i przepisy ● Nauka dla przemysłu Wydawnictwa ● Z nowych patentów**
Installation tools and methods ● Materials and technologies Standards and regulations ● Scince for industry New books ● Patents

335 **Co piszą inni**
Foreign periodicals write

338 **Notatki ze świata**
News from the world

325 **Z życia Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP)**
From the life of the Association of Polish Electrical Engineers (SEP)

Odbiorcą blach transformatorowych — produkowanych przez Walcownię w Bochni — jest Fabryka Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej ELTA w Łodzi



Prezes SEP
mgr inż. Tadeusz DRYZEK

Przewodniczący Rady Programowej WE
prof. Tadeusz OLESZYŃSKI

Redaktor Naczelny WE
mgr inż. Tadeusz RATHMAN

Zespół redakcyjny: mgr inż. Władysław CZIAO, mgr inż. Kazimierz GAWĄD, mgr inż. Edward HARASIMOWICZ, mgr inż. Jerzy HARASIMOWICZ, mgr inż. Jacek KNIAŹ, mgr inż. Zygmunt KOŁODZIEJCZYK, doc. dr inż. Jan NASIŁOWSKI, dr inż. Karol NOWICKI, Anna POTARSKA, inż. Tadeusz SAPIŃSKI, mgr inż. Grzegorz SZEWCZYK, mgr inż. Barbara WĄSOWSKA, doc. dr inż. Janusz WDOWIAK, mgr Elżbieta ZAMBRZYCKA, (z-ca sekretarza redakcji), doc. dr inż. Ryszard ZAPAŚNIK, mgr inż. Tomasz ZĘBALSKI, Janina ŻAK (z-ca red. nacz.). Projekt okładki — Władysław CZIAO. Red. techn. — Bożenna BONECKA. Sekretariat: Anna SZAREJKO.

Redakcja: Warszawa, ul. Ludna 1B m. 80. Telefony: 21-57-80, 29-84-27, 21-80-42. **Adres dla korespondencji:** Wiadomości Elektrotechniczne, skr. poczt. 1004, 00-950 Warszawa.

Wydawca: Wydawnictwa Czasopism Technicznych NOT. **Prenumerata:** Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe. **Ogłoszenia:** Zakład Zleconej Informacji Technicznej WCT, ul. Czackiego 3/5, 00-43 Warszawa. Tel. 26-67-17.

Druk. Z.G. „Tamka", Zakład nr 1, W-wa. Zam. 780/c/78. Pap. druk. sat. kl. III 70 g. A-1. Nakład 10 950 egz. S-15.
Cena zł 15,— **INDEKS 35113**
ISSN 0043—5112

Pojazdy systemu maglev

Stanisław CYBULSKI

W latach 1970—1974 nastąpił znaczny rozwój bardzo szybkich pojazdów transportu naziemnego, przede wszystkim w RFN, Japonii i Kanadzie. Spośród różnych nowoczesnych rozwiązań pojazdy bez kół unoszone magnetycznie nad specjalnymi szynami nośnymi i prowadnicowymi (magnetic leviation — maglev) mają najwięcej zalet: pracują cicho, nie powodują zanieczyszczeń, nie mają części ruchomych, ich systemy nośne i napędowe zużywają mniej energii niż inne systemy na bardzo duże prędkości.

Gdy rodziły się koncepcje nowych systemów transportu naziemnego, przewidywano nawet, że pojazdy systemu maglev wejdą do eksploatacji w ciągu dziesięciu lat. W RFN trzy przedsiębiorstwa (przy znacznych dotacjach rządowych) rozpoczną obecnie badania z normalnowymiarowymi pojazdami modelowymi o unoszeniu magnetycznym na torze próbnym — obwodnicy długości 74 km w pobliżu Augsburga. W Japonii planuje się oddanie do eksploatacji w 1985 r. przystosowanej do unoszenia magnetycznego linii o długości 450 km (między Tokio a Osaką). Przejazd pociągów między miastami będzie trwał niewiele ponad godzinę. W Kanadzie tor do unoszenia magnetycznego będzie zbudowany w Toronto. Umowę na budowę systemu zawarto z zachodnioniemiecką firmą KRAUSS-MAFFEI.

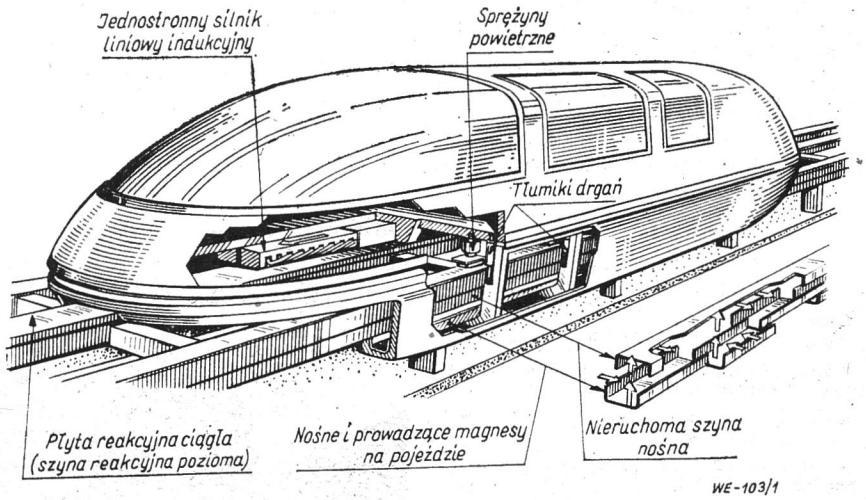
UNOSZENIE NA ZASADZIE PRZYCIĄGANIA

W pojazdach maglev zastosowano różnorodne techniki unoszenia, napędu i prowadzenia w płaszczyźnie poziomej. Z punktu widzenia techniki unoszenia pojazdy maglev można podzielić na działające na zasadzie przyciągania lub odpychania magnetycznego.

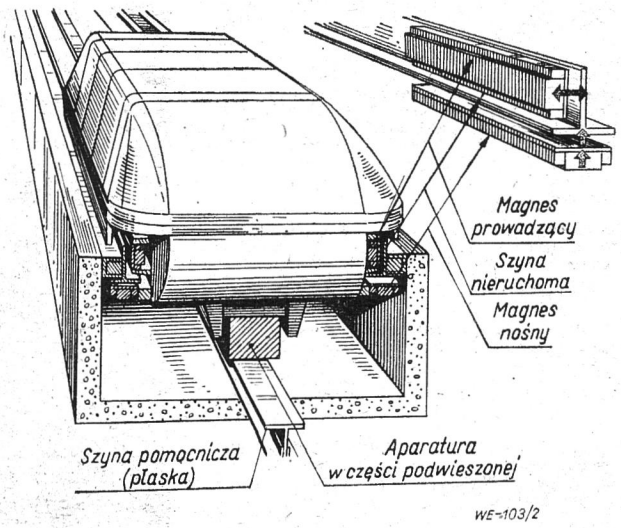
Dwie firmy zachodnioniemieckie KRAUSS-MAFFEI (KM) i MESSERSCHMIDT - BOLKOW - BLOHM (MBB), a także ROHR w Stanach Zjednoczonych stosują zasadę przyciągania. Elektromagnesy znajdujące się po obu stronach pojazdu próbnego są przyciągane do dolnej powierzchni stalowych szyn powodując w ten sposób jego unoszenie.

System ten charakteryzuje się ciągłą niestabilnością, gdyż elektromagnesy z chwilą większego zbliżenia do szyn dążą do „przylepienia się" do nich. Muszą być stosowane czujniki do ciągłego pomiaru odstępu pomiędzy magnesami a szynami i regulowania napięcia zasilania elektromagnesów w celu utrzymania prześwitu 12 mm.

Pojazd próbny drugiej generacji firmy KRAUSS-MAFFEI (rys. 1) jest zmodyfikowaną wersją pojazdu próbnego, zbudowanego w 1971 r. Dwustronny pionowy silnik liniowy został tu zastąpiony przez jednostronny płaski silnik liniowy o dużej mocy umieszczony poziomo pod podłogą. Taki silnik umożliwia uproszczenie konstrukcji pojazdu i uniknięcie stosowania dużej szczeliny (ze wzmocnionymi ścianami), która w przypadku pojazdu z silnikiem dwustronnym obejmuje szynę reakcyjną. Do unoszenia pojazdu służą nietypowe elektromagnesy o przekroju w kształcie litery U, przyciągane do nieruchomych szyn stalowych na torowisku.



Rys. 1. Pojazd próbny drugiej generacji firmy KRAUSS-MAFFEI z unoszeniem na zasadzie przyciągania

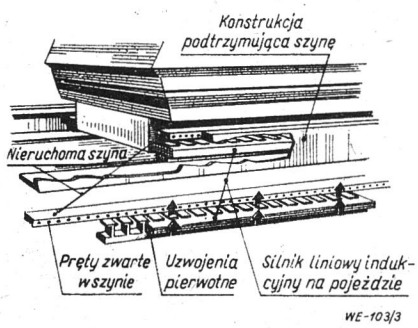


Rys. 2. Model bezzałogowego pojazdu o napędzie rakietowym firmy MBB (unoszenie na zasadzie przyciągania)

Mgr inż. Stanisław Cybulski pracuje w Centralnym Ośrodku Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa w Warszawie.

Czujniki regulują wysokość uniesienia pojazdu, tak aby utrzymać szczelinę powietrzną mającą 12 mm. Magnesy na pojeździe są przesunięte poziomo względem nieruchomych szyn prowadnicowych zainstalowanych po obu stronach torowiska. W ten sposób prowadzenie pojazdu zapewniają skośnie skierowane siły przyciągające, mające składowe poziome i pionowe, a ustawienie magnesów na pojeździe wyklucza możliwość ich „przylepienia się" do szyn nośnych w torze.

Unoszenie na zasadzie przyciągania, zastosowane na pojeździe firmy MBB **(rys. 2)** powoduje „zawieszenie" pojazdu próbnego z chwilą, gdy elektromagnesy pokładowe zostaną przyciągnięte do nieruchomych szyn. Magnesy kierujące (prowadzące) odpychają się od pionowej ścianki szyn w celu utrzymania pojazdu w centrycznym położeniu, w stosunku do toru próbnego. Czujniki indukcyjne przy każdym magnesie sterują odległość pomiędzy magnesami a szynami. Napęd rakietowy na paliwo płynne porusza bezzałogowy pojazd próbny, a silniki rakietowe są umieszczone w części środkowej podwieszonej nad specjalną płaską szyną pomocniczą. W pojeździe tym zostaną wypróbowane magnesy, silniki liniowe, systemy kierujące (prowadzące) i sterujące przy prędkości 385 km/h.



Rys. 3. Jednostronne silniki liniowe w pojeździe Romag

Jednostronne silniki indukcyjne liniowe na pojeździe Romag (Rohr-maglev), zainstalowane po obu stronach pojazdu **(rys. 3)** wywołują pola magnetyczne, indukujące prądy w dwóch nieruchomych szynach metalowych po obu stronach torowiska. Pola magnetyczne jednocześnie unoszą i napędzają pojazd. Czujniki regulują napięcie zasilania w celu utrzymania stałej szczeliny pomiędzy silnikami a nieruchomymi szynami. Regulację poziomego ruchu pojazdu uzyskuje się przez zmianę częstotliwości trójfazowego zasilania. Pręty krótkozwarte umieszczone w szynie nieruchomej działają analogicznie jak w wirniku silnika klasycznego powodując siłę ciągu. Pojazd próbny typu Romag skonstruowany przez zakłady ROHR w Kalifornii dokonał pierwszej jazdy w 1971 r.

UNOSZENIE NA ZASADZIE ODPYCHANIA

SIEMENS (RFN) oraz Japończycy — a także Amerykanie na razie tylko w modelach laboratoryjnych — zastosowali zasadę odpychania. Taka technika unoszenia wymaga jednak zastosowania zamontowanych na pojeździe potężnych elektromagnesów działających na zasadzie nadprzewodnictwa. Podstawowe zalety elektromagnesów nadprzewodzących to — jak wiadomo — ich stosunkowo mała masa i małe gabaryty, przy jednoczesnej możliwości wytworzenia bardzo silnych pól magnetycznych oraz braku konieczności stosowania stałego zewnętrznego źródła zasilającego.

Na torze, poniżej magnesów, znajdują się zamocowane na stałe wielkie cewki lub też ciągłe płyty aluminiowe. Z chwilą gdy pojazd zacznie się przesuwać nad torem, jego nadprzewodzące elektromagnesy (w uzwojeniach których przepływa nieustannie prąd, bez zasilania z zewnątrz) indukują prąd wtórny w cewkach torowych lub płycie torowej. Powstaje drugie pole magnetyczne skierowane przeciwnie niż pole elektromagnesów umieszczonych na pojeździe. Oba pola odpychają się wzajemnie.

Pojazd, zgodnie z badaniami konstruktorów japońskich, zostaje uniesiony ponad tor na wysokość około 10 cm. Według założeń innych konstruktorów wysokość uniesienia pojazdu może być zwiększona aż do 30 cm. Ponieważ siła odpychająca staje się większa z chwilą zbliżania się pojazdu do toru (obniżania), system ten pracuje na zasadzie ciągłej stabilności i nie wymaga stosowania czujników regulujących odstęp.

Eksperymentalny pojazd firmy SIEMENS **(rys. 4)** ma nadprzewodzące magnesy działające na zasadzie odpychania przy unoszeniu i przy prowadzeniu. Przekrój pokazuje przednią część ruchomego podwozia powiązaną z pojazdem za pośrednictwem samoczynnych hydraulicznych przesuwników. Koła nośne i prowadzące są chowane przy prędkości ponad 30 km/h, kiedy to magnesy zaczynają powodować unoszenie. Prąd przemienny trójfazowy jest przekazywany do silnika indukcyjnego liniowego za pośrednictwem statycznego przemiennika. Pojazd może poruszać się z prędkością 192 km/h, unosząc się na wysokość 10 do 20 cm ponad torem.

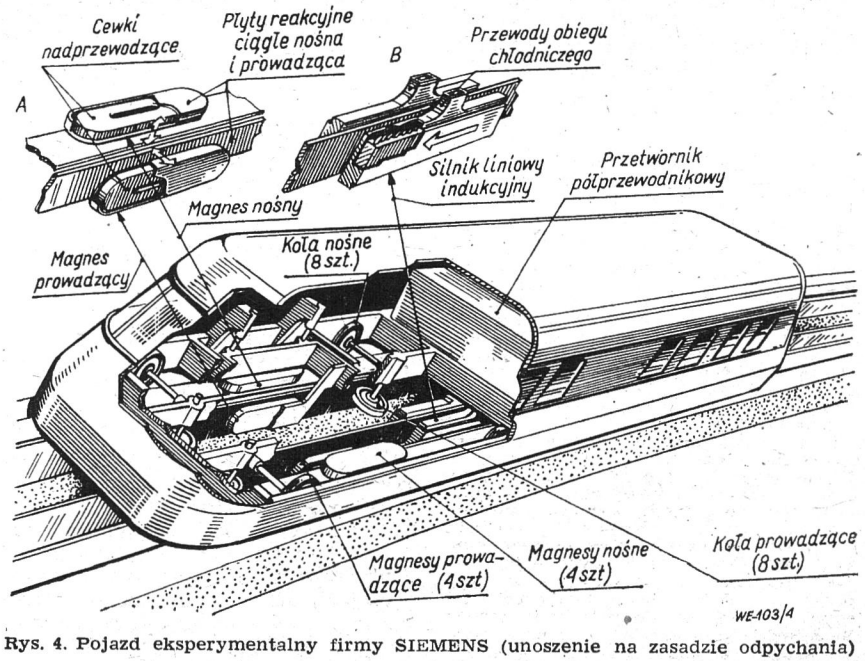
Magnesy nadprzewodzące do unoszenia i prowadzenia pojazdu są odpychane od płyt ciągłych. Prądy wirowe indukowane w płytach powodują powstanie przeciwnie skierowanych pól magnetycznych, dostatecznie silnych przy prędkości względnej ponad 30 km/h (rys. 4. szczegół *A*).

Silnik indukcyjny liniowy zainstalowany na pojeździe ma pierwotne uzwojenie dwustronnie obejmujące nieruchomą szynę reakcyjną. Przeciwdziałanie pola od uzwojenia pierwotnego z polami od prądów indukowanych w szynie powoduje ruch posuwisty pojazdu (rys. 4, szczegół *B*).

Pojazd pasażerski typu Magneplane **(rys. 5)** ma 5 komór dla cewek nadprzewodzących. Dolne cewki są większe i poprzez indukowanie prądów w bocznych pasmach nośnych torowiska wywołują siłę unoszenia na zasadzie odpychania. Mniejsze cewki, znajdujące się tuż pod podłogą przedziału pasażerskiego, stanowią ekran chroniący pasażerów przed działaniem silnych pól magnetycznych. Do napędu pojazdu służy liniowy silnik synchroniczny.

Zasilanie środkowego pasma napędowego prądem przemiennym trójfazowym powoduje powstanie wędrującego pola magnetycznego, które przesuwa się z prędkością pojazdu. Powstawanie pola magnetycznego, pochodzącego od jednej fazy przedstawiono na rys. 5, szczegół *A*. Sterowanie napięciem umożliwia współdziałanie pola wędrującego z potężnymi polami cewek nadprzewodzących w komorach, powodując przesuwanie pojazdu wzdłuż toru na tzw. fali magnetycznej (wędrująca poduszka magnetyczna). Koła są chowane z chwilą uzyskania przez pojazd dostatecznej prędkości wystarczającej do jego uniesienia, umożliwiając mu jednocześnie elastyczne przechyły nad torowiskiem.

Technika magnesów nadprzewodzących została zastosowana podczas prób wykonywanych przez koleje japońskie. Będzie ona wykorzystana w przyszłościowych pociągach pasażerskich. Przepływ



Rys. 4. Pojazd eksperymentalny firmy SIEMENS (unoszenie na zasadzie odpychania)

prądu potrzebnego do wytworzenia pola magnetycznego jest wzbudzany przez zasilanie cewek magnesów pojazdowych ze źródeł zewnętrznych znajdujących się na stacjach. Następnie uzwojenia cewek zostaną zwarte, a wykorzystując zjawisko nadprzewodnictwa prąd będzie przepływał przez nie przez czas dłuższy.

W obecnej fazie badań nie określono jeszcze, gdzie znajduje się optimum techniczno-ekonomiczne, wynikające z czasu przerw między zasilaniem elektromagnesów. Dłuższe przerwy wymagają stosowania niższych temperatur (zbliżenia się do O K) oraz instalowania na pojeździe kosztownej i masywnej aparatury kriogenicznej lub kosztownych osłon termoizolacyjnych. Krótsze przerwy wymagają częstszych „doładowań" elektromagnesów, instalowania urządzeń zasilających na większej liczbie stacji i wydłużenia czasu postoju pojazdu. Sprawdzenie wyników badań w normalnej eksploatacji przyczyni się do rozwiązania tych problemów.

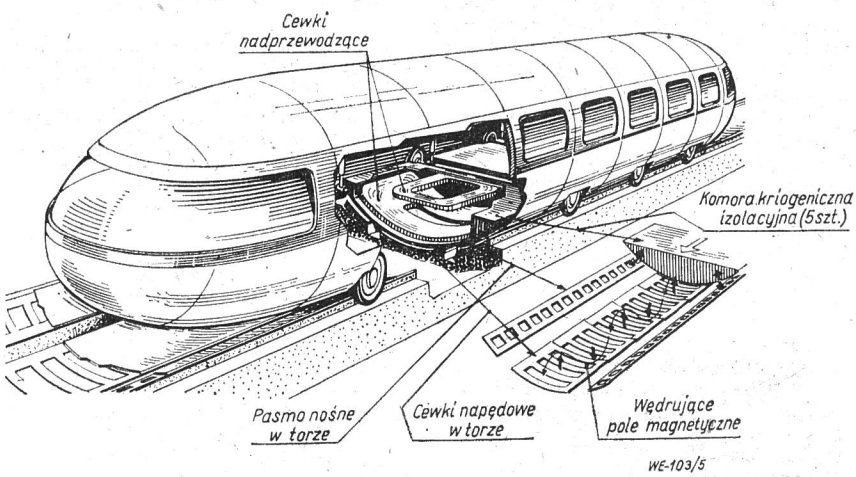
Należy zwrócić uwagę, że pierwsze projekty konstruktorów amerykańskich zakładały wymianę na stacjach środka chłodzącego, jakim jest hel. Konstruktorzy japońscy przyjęli zasadę ciągłego chłodzenia na pojeździe przy okresowym „doładowaniu" uzwojeń cewek na stacjach ze stacjonarnych urządzeń zasilających. Obie zasady kwalifikują się do prowadzenia dalszych badań.

JAPOŃSKI POJAZD MAGLEV Z LINIOWYM SILNIKIEM INDUKCYJNYM

Celem budowy pojazdu próbnego (rys. 6) było badanie i wybór optymalnych charakterystyk unoszenia, a zwłaszcza dynamiki podczas „startu" i „lądowania" oraz badanie wzajemnego oddziaływania pola magnetycznego nośnego i napędowego. W pojeździe tym pole napędowe jest wytwarzane przez silnik asynchroniczny liniowy ze statorem nieruchomym, zainstalowanym w torowisku, co jest innowacją w porównaniu z dotychczas rozpowszechnionymi systemami ze statorem w pojeździe. Pojazd próbny ma dwa magnesy nadprzewodzące, służące do unoszenia na zasadzie odpychania. Dwa rzędy cewek biernych, zainstalowanych w torze długości 480 m, powodują powstanie siły nośnej pola magnetycznego (rys. 6, szczegół *B*).

Unoszenie na zasadzie odpychania powstaje wówczas, gdy pola magnetyczne wytwarzane przez magnesy „nośne" w pojeździe, poruszającym się z dostateczną prędkością, przecinają cewki torowe. Prądy indukowane w tych cewkach wywołują przeciwnie skierowane pola magnetyczne unoszące pojazd przez odpychanie jego magnesów. Aż do chwili powstania pola magnetycznego pojazd podtrzymują rolki nośne. Uniesiony na wysokość 10 cm pojazd próbowany jest w ruchu z prędkością do 60 km/h. Średnie przyspieszenie i opóźnienie wynosi 0,972 m/s², wymiary pojazdu 7×2,5×2,2 m, a masa 3250 kg.
Silnik liniowy ma nieruchome elementy uzwojenia pierwotnego rozmieszczone w jednakowych odstępach wzdłuż toru. Płyta reakcyjna (analogicznie jak odcinek szyny reakcyjnej) stanowi uzwojenie wtórne i jest przymocowana do pojazdu od spodu. Podczas gdy płyta reakcyjna przesuwa się pomiędzy cewkami uzwojenia pierwotnego, indukowane w niej prądy wywołują pole magnetyczne skierowane przeciwnie do pola tych cewek. Przeciwdziałanie obu pól powoduje ruch posuwisty pojazdu. Układ napędowy pojazdu składa się więc z uzwojenia wtórnego w postaci płyty reakcyjnej przymocowanej w środku pod kadłubem pojazdu, przesuwającej się między uzwojeniami pierwotnymi. Uzwojenia te obejmują płytę dwustronnie i zasilane są z trójfazowego źródła (rys. 6, szczegół *A*). Wzdłuż toru próbnego rozmieszczono w jednakowych odstępach 64 zespoły takich uzwojeń.

Wykonywane są silniki trzech rodzajów: szybkobieżne, średniobieżne i wolnobieżne; wszystkie w obudowie zewnętrznej z chłodzeniem przelotowym naturalnym. Przewiduje się hamowanie elektryczne przeciwprądem silników indukcyjnych. W przypadkach awarii czujnik steruje przerwanie dopływu prądu. Szczelinę w silnikach indukcyjnych oraz centryczne ustawienie pojazdu utrzymują rolki boczne.



Rys. 5. Pojazd pasażerski Magneplane

Automatyczne sterowanie ruchu wg prędkości zaprogramowanej jest sprzężone ze sterowaniem ręcznym. Silniki liniowe sterowane są napięciem i są one włączane progresywnie. Specjalny czujnik zainstalowany z boku toru wskazuje aktualne położenie pojazdu. Zasilanie zę zmianą poziomu napięcia przy stałej częstotliwości odbywa się poprzez układ tyrystorowy. Układ nośny pojazdu składa się z kriostatu z dwoma wbudowanymi magnesami unoszącymi. Magnesy nadprzewodzące pracują w reżimie ciągłym. Zamknięcie obwodu dla przepływu prądu ciągłego odbywa się w sposób mechaniczny. Brak jest bliższych informacji o mocy i masie aparatury kriostatu oraz o termoizolacji komór.

Na betonowym torowisku o szerokości 3 m są zainstalowane: uzwojenia pierwotne silników liniowych, szyny prowadzące płytę reakcyjną pojazdu, cewki torowe oraz szyny główne podtrzymujące i prowadzące pojazd.

JAPOŃSKIE PODWOZIE PRÓBNE MAGLEV Z LINIOWYM SILNIKIEM SYNCHRONICZNYM

Koleje japońskie poddały badaniom podwozie próbne o długości 4 m, przystosowane do badań i doboru różnych systemów napędu. Na podwoziu zamontowane są dwie cewki nadprzewodzące o różnych biegunowościach. Unoszą one podwozie nad rzędem płaskich cewek zainstalowanych w osi środkowej torowiska.

Elektromagnesy pokładowe (cewki zamontowane na podwoziu) spełniają również rolę źródła napędu poprzez ich współdziałanie z pętlami poprzecznymi, rozmieszczonymi wzdłuż torowiska. Napięcie przyłożone do tych pętli wytwarza wędrujące pole magnetyczne, zsynchronizowane z polami magnetycznymi, wytwarzanymi przez elektromagnesy na pokładzie pojazdu.

Wykonanie modelowych pojazdów maglev z silnikiem indukcyjnym synchronicznym było poprzedzone długotrwałymi badaniami systemów na stanowiskach probierczych. Takie kosztowne i skomplikowane stanowiska, jedno do badań silników liniowych indukcyjnych, a drugie do badań nadprzewodzących magnetycznych systemów unoszenia, zbudowano w instytucie badawczym kolei japońskich w Kunitachi.

W obecnym stadium badań trudno jest ocenić zalety pojazdów unoszonych magnetycznie i napędzanych silnikiem indukcyjnym w porównaniu z pojazdami napędzanymi silnikiem synchronicznym. Oba pojazdy są stosukowo lekkie, ponieważ nie muszą mieć źródeł zasilania na pojeździe, nie wymagają też przekazywania energii na pojazd będący w ruchu. Koszty torowisk oraz samych pojazdów mogą kształtować się inaczej ze względu na inne profile poprzeczne i inne elementy podwozia oraz toru.

Celem badań uniwersalnego podwozia próbnego prowadzonych na torze próbnym instytutu kolei japońskich jest porównanie współpracy różnych systemów napędowych z magnetycznym systemem unoszenia. Ze względów ekonomicznych ograniczono się tylko do budowy części nośnej pojazdu. Umożliwiło to jednak praktyczne przebadanie własności różnych systemów przy niewielkich, lecz wystarczających prędkościach. W programie badań znajdują się przede wszystkim osiągi dynamiczne i techniczne, włącznie ze wstępnym stanem unoszenia oraz wzajemnym oddziaływaniem pola nośnego i napędowego.

Jedynie zastępcze urządzenia kierujące są urządzeniami mechanicznymi i nie są objęte programem badań.

Długość toru jest tak dobrana, aby pojazd mógł poruszać się z prędkością maksymalną 50 km/h na odcinku ok. 200 m, przy czym odcinek

przemierzany przez pojazd w stanie unoszenia wynosi ok. 100 m, a wysokość unoszenia ponad 50 mm.

Magnes nadprzewodzący oraz wózek mogą być badane łącznie lub osobno. Na odcinku próbnym może być również badany wózek z silnikiem indukcyjnym jako napędem pomocniczym, dzięki ułożeniu równoległego, niezależnego toru.

Urządzenie umożliwia prowadzenie kilku wariantów badań z zastosowaniem napędu silnikiem liniowym asynchronicznym lub synchronicznym.

Betonowe torowisko wyposażone jest w: cewki unoszące umieszczone w jednym rzędzie w pozycji poziomej, cewki napędowe umieszczone w dwóch rzędach w pozycji pionowej, szyny kierujące i sterownik silnika liniowego synchronicznego.

Sterownik silnika służy do regulacji — za pośrednictwem cewek napędowych w torze uprzednio zaprogramowanej prędkości jazdy podwozia próbnego wzdłuż trasy. Na podstawie informacji (z urządzeń przytorowych) o aktualnej pozycji podwozia steruje on ruchem (a ściślej zasilaniem) za pośrednictwem bezstykowych elektronicznych układów przełączających i jednofazowych przemienników częstotliwości z zachowaniem stałej wartości prądu.

Magnes nadprzewodzący z dwiema cewkami jest lekki i ma płaską konstrukcję. Pojedynczy kriostat służy do utrzymywania nadprzewodzących cewek w temperaturze płynnego helu. Izolację termiczną kriostatu zapewniają osłony składające się z warstwy płynnego azotu i warstwy próżniowej. Obie cewki mają rozstaw i polaryzację tak dobraną, aby zapewniać równomierne unoszenie. Również odstęp unoszących cewek torowych jest taki, aby zmiany unoszenia były jak najmniejsze, a zjawisko „oporu pola magnetycznego" skierowanego przeciwnie do kierunku jazdy, ograniczone do minimum.

Należy zwrócić uwagę, że silniki liniowe synchroniczne są mniej wrażliwe na zmiany szczeliny pomiędzy pojazdem a torem, co ma miejsce zwłaszcza przy systemie unoszenia na zasadzie odpychania.

Japońskie podwozie próbne z synchronicznym silnikiem liniowym ma unoszenie i napęd podobny do pojazdu typu Magneplane (rys. 5). Różnica polega jednak na innym profilu przekroju podtorza i cewek płaskich nawiniętych w ostatnim przypadku w płaszczyźnie jak na ścianie walca.

OCENA SYSTEMÓW MAGLEV

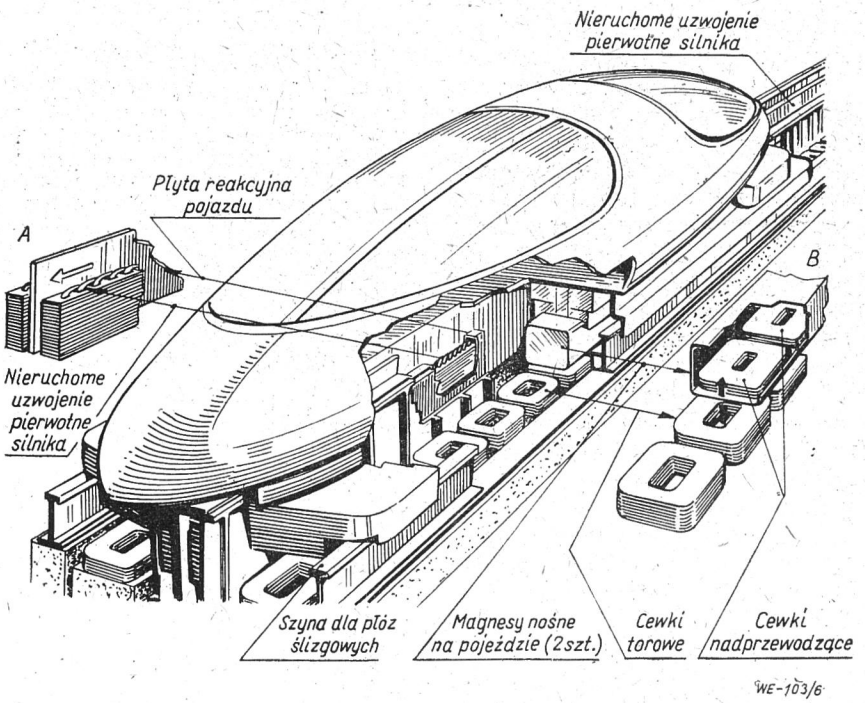
Oba omówione systemy unoszenia mają swoje wady i zalety. Masy pojazdów unoszonych na zasadzie magnetycznego przyciągania nie da się powiększyć. Zagadnienie przesuwu pojazdu o masie 10 000 kg z prędkością 160 km/h i z zachowaniem prześwitu 12 mm nie da się porównać z problemami, jakie powstaną przy przesuwie pociągu o masie 80 000 kg z prędkością 480 km/h z zachowaniem tego samego prześwitu. Przy stosowaniu małego prześwitu (małej szczeliny pomiędzy elektromagnesami pojazdowymi a torem) wymagana jest zasada wielkiej dokładności budowy toru. Jednakże zbyt wysoki koszt budowy i utrzymania takiego toru o długości setek kilometrów uzasadnia zwiększenie prześwitu. Powoduje to ujemne skutki z punktu widzenia konstrukcji pojazdów. Już dwukrotne powiększenie prześwitu pociąga za sobą konieczność zastosowania elektromagnesów nośnych o szesnastokrotnie większej mocy i o odpowiednio większej masie.

Prof. Laithwaite z Imperial College w Londynie twierdzi, że system zbudowany na zasadzie odpychania działa tym lepiej, im pojazd jest większy. Siła unoszenia nie jest uzależniona od wartości poboru energii, która jest stała, a duży prześwit umożliwia dopuszczenie większych tolerancji w konstrukcji toru, przy czym tolerancje te nie mają granic krytycznych.

Jakie są wady pojazdu z unoszeniem na zasadzie odpychania magnetycznego? Przede wszystkim nie może on zatrzymywać się ani posuwać się z małą prędkością w pozycji uniesionej. W związku z tym pojazd taki musi mieć pomocniczą konstrukcję nośną z kołami lub rolkami koniecznymi przy rozruchu i zatrzymywaniu się. Wynika to z tego, że w cewkach torowych lub ciągłej płycie torowej, prąd o natężeniu wystarczającym do powstania pola magnetycznego o dostatecznej sile nośnej zaczyna się indukować dopiero przy względnej prędkości między magnesami torowymi a pojazdami wynoszącej ok. 30 km/h.

Innym problemem w tym systemie unoszenia jest zjawisko niemożliwego do wyeliminowania tzw. oporu pola magnetycznego (siły przeciwnej kierunkowi ruchu, spowodowanej nośnym polem magnetycznym). Prąd indukowany w cewce torowej lub płycie aluminiowej zmniejsza się w chwili przesuwania się nad nią elektromagnesu pojazdowego. Gdy pojazd zaczyna nabierać prędkości, opór pola magnetycznego zwiększa się, a dopiero przy 30 km/h zaczyna zanikać.

Systemy unoszenia magnetycznego są bezpieczne. Jednoczesne uszkodzenie wszystkich elektromagnesów nadprzewodowych w pojeździe jest praktycznie niemożliwe. Awaria może być spowodowana bądź przerwą w uzwojeniu cewek, bądź uszkodzeniem ich płaszcza termicznego lub aparatury kriogenicznej. Nawet gdyby nastąpiła taka awaria, pojazd nie opadnie gwałtownie na torowisko lecz będzie opuszczał się stopniowo, dzięki zjawisku magnetyzmu szczątkowego i wywołanemu przezeń powolnemu zanikowi pola nośnego. Czas zaniku pola jest wystarczający do automatycznego lub ręcznego wysunięcia mechanicznego układu nośnego. Zachowanie się tych pojazdów w przypadkach awaryjnych zostało już częściowo wypróbowane na modelach laboratoryjnych oraz na torach próbnych.



Rys. 6. Japoński pojazd maglev z silnikiem liniowym

LITERATURA

[1] SCOTT D., FREE J.: Maglev: How they're getting trains off the ground. *Popular Science* 1973 nr 12.
[2] KYOTANI: Magnetic levitation research vehicle. *Jap. Railway Eng.* 1972 nr 4.
[3] BOGDAŃSKI W.: Zawieszenie magnetyczne pojazdów przeznaczonych do dużych prędkości. *Problemy Kolejnictwa* 1974 nr 62.
[4] WITWICKI A.: Silniki liniowe w transporcie. *Wiadomości Elektrotechniczne* 1973 nr 4.
[5] Schwebe-fahrzeugbau. *Technica* 1973 nr 16.
[6] RHODES R. G., EASTHAM A. R.: Magnitnoje podvešivanie dlja wysokoskorostnych pojezdov. *Żel. Dorogi Mira* 1973 nr 4.

Rola IEC i jej publikacji w świecie

Zygmunt KOŁODZIEJCZYK

W rozwoju stosunków między ludźmi i między poszczególnymi krajami daje się zauważyć dążenie do coraz większego zbliżenia, zacieśnienia stosunków gospodarczych, wynikające zarówno z naturalnej potrzeby ludzi do kontaktów między sobą, jak i rozwoju środków łączności i transportu. Konsekwencją tego rozwoju jest praktyczne wykorzystywanie wszystkiego, co daje nowoczesna technika, tzn. wymiana dóbr i wytworów pracy ludzkiej. W tej sytuacji ustalenie jednoznacznego międzynarodowego języka tej wymiany jest po prostu koniecznością. Przez pojęcie jednoznacznego języka międzynarodowego należy rozumieć ustalenia natury technicznej, handlowej, politycznej, kulturalnej, moralnej itp., na podstawie których ta wymiana będzie dokonywana. Jednym z ważniejszych działów tego międzynarodowego słownika jest normalizacja.

Rozwój myśli technicznej w różnych częściach świata, a nawet w różnych krajach, miał odmienny przebieg. Pierwsze ustalenia normalizacyjne, wynikające z potrzeb lokalnych, nie zawsze były zgodne z ustaleniami innych krajów czy części świata. Gdy do wymiany dóbr włączyły się nowe kraje, występujące zarówno w charakterze producenta, jak i odbiorcy, mające różne systemy normalizacyjne, albo jeszcze w ogóle nie mające żadnego systemu, znaczenie dokumentu normalizacyjnego, który byłby przyjęty w skali międzynarodowej nabrało dużego znaczenia.

Szczególną rolę spełnia normalizacja w elektryce, gdzie — poza wyrobami mającymi zastosowanie we wszystkich dziedzinach techniki — należy ustalać normy międzynarodowe na wiele innych zagadnień, jak np.: systemy łączności, urządzenia występujące w tych systemach, systemy przekazywania informacji, systemy przemysłu energii elektrycznej itp. Specjalną rolę odgrywa Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC), która jest organem ONZ upoważnionym do wydawania międzynarodowych norm z zakresu elektryki.

Mgr inż. Zygmunt Kołodziejczyk jest pracownikiem Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego POLAM.

Wymiana urządzeń i przyrządów elektrycznych pomiędzy poszczególnymi krajami jest olbrzymia i ma tendencję zwyżkową. Na ogół podstawowym warunkiem przystosowania wyrobów do eksportu jest wykonywanie ich według wymagań odbiorcy, które mogą być tak różne, jak różne są rynki zbytu. Każdorazowe dostosowanie produkcji eksportowej do wymagań odbiorcy w różnych krajach nie wpływa na rozwój eksportu, gdyż jest to eksport drogi, a terminy dostaw długie. Taka produkcja wiąże się często ze zmianą technologii produkcji, większym parkiem maszynowym, a nawet zmianą konstrukcji. Dążenie więc do wykorzystywania w produkcji zaleceń międzynarodowych wynika zarówno z potrzeby zacieśniania współpracy między krajami, jak i z chęci potanienia produkcji, z czego może wynikać z kolei albo obniżenie ceny, albo podwyższenie zysków. Normy międzynarodowe są językiem międzynarodowym pomocnym przy ustalaniu współpracy gospodarczej i technicznej między krajami.

O znaczeniu normalizacji międzynarodowej dla życia gospodarczego krajów może świadczyć następujący przykład. W USA powołano swego czasu specjalną komisję rządową do przeanalizowania roli normalizacji w gospodarce wewnętrznej kraju oraz w eksporcie, która stwierdziła m.in., że jeżeli USA nie chcą spowodować zmniejszenia eksportu, muszą wzmóc swój udział w pracach międzynarodowych organizacji normalizacyjnych, głównie w IEC.

Ostatnio coraz więcej mówi się o znaczeniu międzynarodowych zaleceń normalizacyjnych dla krajów rozwijających się. Kraje te za podstawowe swoje zadanie uważają potrzebę rozwoju przemysłu i włączenie się do międzynarodowego systemu wymiany towarów. W pierwszych fazach może to być import (co najczęściej ma miejsce), następnie zaspokojenie własnych potrzeb w związku z rozwojem własnego przemysłu i gospodarki, ale docelowo każdy kraj chce włączyć się do obrotów międzynarodowych w charakterze eksportera maszyn i urządzeń, które stanowią eksport bardziej opłacalny. Włączenie się takich krajów możliwie wcześnie do międzynarodowych prac normalizacyjnych może mieć zasadniczy wpływ na rozwój techniczny tych krajów.

Przyjęcie systemu normalizacyjnego i postanowień norm zgodnych z publikacjami IEC daje tym krajom gwarancję, że importowane urządzenia z krajów lepiej rozwiniętych technicznie nie wprowadzą chaosu w gospodarce, a w momencie rozwinięcia własnego przemysłu i podjęcia zadań eksportowych nie zajdzie konieczność dostosowywania się do systemu normalizacyjnego kraju, dla którego eksport będzie przeznaczony.

Ważnym aspektem publikacji IEC dla krajów rozwijających się jest możliwość zaznajomienia się przez te kraje z wymaganiami stawianymi wyrobom i sposobom sprawdzania tych wymagań. Publikacje IEC określają jakość wyrobów, a zatem mogą stanowić wzór do naśladowania.

Kraje rozwijające się mogą wykorzystywać wyniki prac IEC, korzystając z doświadczeń krajów o wysokim poziomie techniki. Daje to oszczędność czasu i nakładu środków na tworzenie własnego systemu normalizacyjnego i poszczególnych norm. Istnieje również możliwość wykorzystywania doświadczeń IEC w zakresie organizacji prac normalizacyjnych i możliwość ich kopiowania lub dopasowywania do warunków poszczególnych krajów. Dotyczy to także form współpracy producentów, użytkowników i naukowców.

Jeżeli w kraju rozwijającym się nie było przemysłu i kraj ten w odpowiednim momencie włączył się do prac prowadzonych przez IEC, przemysł tego kraju może rozwijać się stopniowo, bez zaburzeń. Jeśli jednak w kraju tym istnieje przemysł oparty o system normalizacyjny inny niż międzynarodowy, wtedy włączenie się tego kraju do międzynarodowego systemu normalizacyjnego jest kosztowne. Przykładem mogą być Indie, które miały ustalone jednostki miar, wag, napięcia itp. według systemu niezgodnego z ustaleniami międzynarodowymi. Przejście Indii na system międzynarodowy było kosztowne, lecz konieczne.

Im prędzej bowiem kraj rozwijający się zdecyduje się na wprowadzenie systemu międzynarodowego, tym mniejsze poniesie koszty.

O pomocy normalizacyjnej niesionej przez kraje wysoko uprzemysłowione krajom rozwijającym się może świadczyć fakt powołania w pewnym okresie przez ISO specjalnego Komitetu DEVCONF, który opracował formy tej pomocy. W pracach DEVCONF biorą również udział przedstawiciele IEC. IEC wydaje biuletyn, w którym są podawane informacje o pracach tej organizacji, przeznaczone głównie dla krajów nie będących jeszcze członkami IEC.

Publikacja IEC jako norma międzynarodowa nabiera coraz większego znaczenia, gdyż jest to podstawowy dokument normalizacyjny.

W broszurze wydanej wspólnie przez ISO i IEC pt. World Standards for World Progress — jest podana następująca hierarchia dokumentów normalizacyjnych:

— normy przedsiębiorstwa, stosowane wewnątrz przedsiębiorstwa przemysłowego lub handlowego, służące do ukierunkowania jego zakupów, produkcji, sprzedaży i innych czynności,

— normy stowarzyszeń lub organizacji handlowych, opracowane przez grupy o pokrewnych interesach w określonym przemyśle, handlu i zawodzie,

— normy krajowe, wydawane przez krajowe organizacje normalizacyjne, które mogą być organami państwowymi, działającymi z upoważnienia państwa lub organami działającymi bez powiązania z organami państwowymi,

— normy regionalne, powstające wśród krajów związanych ze sobą ścisłymi stosunkami np. gospodarczymi,

— normy międzynarodowe, będące wynikiem uzgodnień między krajami wspólnie zainteresowanymi w danym przedmiocie.

Zadaniem międzynarodowych organizacji normalizacyjnych, do których należy IEC, powinno być dążenie, aby wszystkie te rodzaje norm tworzyły jeden system normalizacyjny, umożliwiający międzynarodową współpracę gospodarczą.

Zadanie to IEC może wykonać tylko w przypadku ustalenia:

— obowiązku wprowadzenia publikacji IEC przez kraje członkowskie do krajowych systemów normalizacyjnych,

— takich form współpracy z gospodarczymi ugrupowaniami regionalnymi, aby ustalenia regionalne nie były sprzeczne z ustaleniami międzynarodowymi.

Znaczenie IEC i jej publikacji w ostatnich latach bardzo wzrosło. Jest to zgodne z ogólnoświatową tendencją do ujednolicania norm elektrycznych, służącą usuwaniu barier technicznych w handlu międzynarodowym. Mając to na uwadze Komisja wydaje Publikacje międzynarodowe (normy, raporty, wytyczne), które zawierają ustalenia uzgodnione przez różne kraje. Publikacje wydawane przez IEC mają dopomóc poszczególnym krajom w ich dążeniu do uzgodnienia norm krajowych z Publikacjami międzynarodowymi tak dalece, jak to jest możliwe w warunkach każdego kraju.

Europejska Komisja Gospodarcza ONZ w wyniku wielu konferencji z udziałem przedstawicieli instytucji kierujących normalizacją w poszczególnych krajach oraz przedstawicieli międzynarodowych organizacji zajmujących się normalizacją reprezentuje pogląd, że do celów gospodarki światowej konieczne jest wykorzystywanie osiągnięć normalizacji światowej. Reprezentuje również pogląd, że podstawą wymiany towarowej w świecie powinny być normy światowych organizacji normalizacyjnych i oparty o nie system atestacji wyrobów.

Międzynarodowa Organizacja GATT (Układ Ogólny w Sprawie Ceł i Handlu), której celem jest ułatwianie handlu międzynarodowego, doszła do wniosku, że bariery techniczne powstające na skutek niezgodności norm poszczególnych krajów są bardzo poważną przeszkodą w jego rozwoju. W celu zlikwidowania niezgodności między normami różnych krajów przygotowano w GATT projekt kodeksu dotyczącego postępowania w celu zapobiegania barierom technicznym w handlu.

W Akcie Końcowym Konferencji Bezpieczeństwa i Współpracy w Europie podpisanym w Helsinkach, państwa uczestniczące uznają ujednolicanie norm i współpracę międzynarodową dotyczącą świadectw zgodności wyrobów z normami za ważny środek eliminowania barier technicznych w handlu międzynarodowym i kooperacji przemysłowej.

Z zapisu dokonanego w Akcie Końcowym Konferencji w Helsinkach wynika, że:

— uznaje się normalizację i atestację wyrobów za bardzo ważny czynnik rozwoju stosunków międzyludzkich,

— uznaje się, że dokumentami, na których ma być oparty rozwój tych stosunków, będą normy międzynarodowe i międzynarodowy system atestacji wyrobów,

— organizacje ustalające normy międzynarodowe powinny być organizacjami międzyrządowymi,

— IEC i ISO opracowały wspólnie wytyczne dotyczące atestacji wyrobów, które zawierają zbiór ustaleń, jakim powinien odpowiadać każdy system atestacyjny, aby można było w nim w pełni wykorzystywać normy międzynarodowe. Myślą przewodnią tych wytycznych jest ujednolicenie już istniejących systemów atestacyjnych, dla których podstawą działania mają być normy międzynarodowe oraz niedopuszczenie do powstawania nowych systemów atestacyjnych opartych o inne dokumenty niż normy światowych organizacji normalizacyjnych.

Wszystkie te działania mają na celu ustalenie jednej, światowej organizacji normalizacyjnej, w której będą reprezentowane rządy poszczególnych państw i która będzie wydawała normy światowe obowiązujące wszystkie kraje członkowskie, jak również ustalenie jednego systemu atestacji wyrobów opartego o normy ustalone przez tę organizację. Tą międzynarodową organizacją normalizacyjną ustalającą normy światowe w dziedzinie elektryki i atestującą wyroby zgodne z tymi normami ma być Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC). IEC ustala normy dla całego zakresu elektryki; do tej pory wydano około tysiąca norm i tyle mniej więcej jest tematów w opracowaniu.

Od kilku lat działa w ramach IEC instytucja, której zadaniem jest atestacja wyrobów wykonanych zgodnie z normami IEC. Na razie atestacją objęto elementy i podzespoły elektroniczne, w przyszłości system atestacji ma być rozszerzony na wyroby całego przemysłu elektrycznego.

Prenumerata WE

Od 1 stycznia 1978 r. prenumeratę krajową przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe i doręczyciele, w terminach:
— do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i na cały rok następny,

— do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty na pozostałe okresy roku bieżącego.

Cena prenumeraty WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNYCH

kwartalnie — zł 90.—, półrocznie — zł 180.—, rocznie — zł 360.—

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch".

Zakłady pracy i instytucje w miejscowościach, w których nie ma oddziałów RSW oraz prenumeratorzy indywidualni — zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 50% droższa od prenumeraty krajowej, przyjmuje — w terminach podanych dla prenumeraty krajowej — RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71.

Blachy transformatorowe – dochodzenie do założonych wyników

Edward HARASIMOWICZ

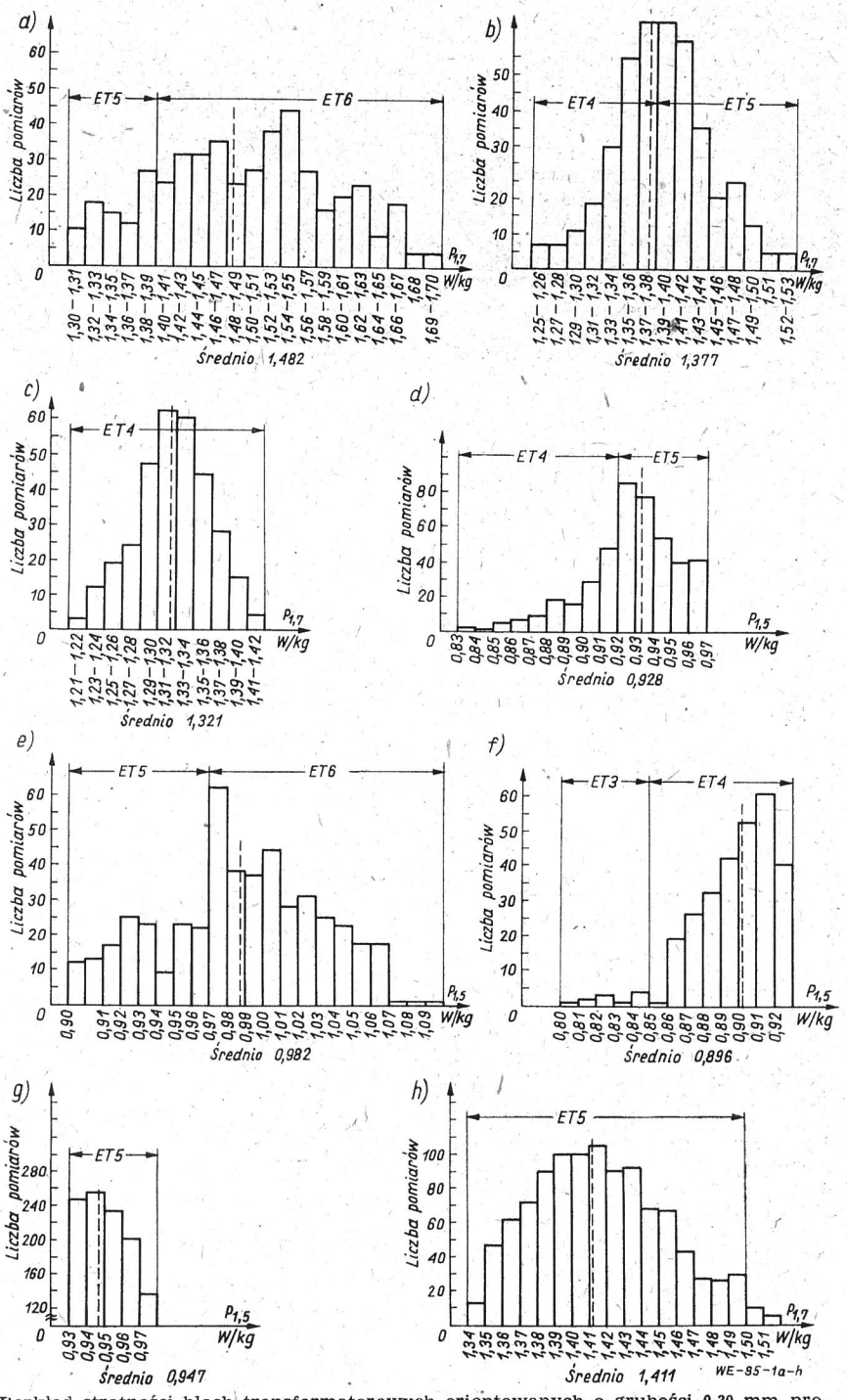
Śledząc postępy w produkcji blach transformatorowych orientowanych — podjętej przez Walcownię Huty im. Lenina w Bochni na licencji amerykańskiej firmy UNITED STATES STEEL Corp. — odwiedziliśmy ponownie wytwórcę blach (relacja z pierwszego pobytu w nr 4/77 WE) oraz ich odbiorcę, Fabrykę Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej ELTA w Łodzi, a także podporządkowany jej Zakład MEFTA w Mikołowie. Ogólne wrażenie dobre. Poniżej garść szczegółów.

Walcownia Blach Transformatorowych w Bochni opanowała w stopniu zadowalającym — i w stosunkowo krótkim czasie (niespełna roku) — produkcję blach zimnowalcowanych orientowanych, gatunków ET4, ET5 i ET6. Wyniki pomiarów poszczególnych partii blach wykazują jednak wciąż jeszcze niemały rozrzut stratności **(rys., tabl. I—III)**. Przyczyny tego mogą tkwić w niedostatkach technologicznych, z wytopem surówki włącznie. Zbyt szeroki jest również zakres zmian własności mechanicznych blachy. Dotychczas nie opanowano jeszcze produkcji blach typu ET3, niezbędnych przy wytwarzaniu transformatorów najwyższych napięć i największych mocy.

W Fabryce ELTA stwierdzono znaczną poprawę jakości otrzymywanych blach licencyjnych. Na podstawie wyników kontroli jakości blach z Bochni oraz pomiarów wykonanych na transformatorach, w których je zastosowano, ELTA podjęła decyzję niemal całkowitego wprowadzenia do swoich wyrobów blach krajowych. Nie oznacza to jednak, że nie ma pilnych do rozwiązania problemów, związanych z jakością blach wymaganą przez przemysł transformatorowy.

W Łodzi dokonano pomiarów strat biegu jałowego i prądów jałowych na rdzeniach transformatorów z obwodem magnetycznym z blach ET5 i ET4, pochodzących z dostaw krajowych realizowanych w marcu i październiku 1977 r. Badaniami objęto rdzenie wykonane z blach wyżarzonych po obróbce mechanicznej w celu przywrócenia pierwotnej struktury metalograficznej oraz — dla porównania — rdzenie z blach niewyżarzonych. Łódzka ELTA ma możliwości dokonywania wspomnianej obróbki cieplnej po obróbce mechanicznej dla 70...75% użytkowanych blach transformatorowych. Według oceny specjalistów przy obecnej wielkości produkcji jest to proporcja wystarczająca. Pomiary wykonała Kontrola Techniczna Fabryki. Wyniki zebrano w tablicach I i II.

Poprawiła się jakość powierzchni izolacyjnej. Obecnie nie obserwuje się usterek w postaci dziur i odprysków izolacji. Zastrzeżenia natomiast budzą wahania twardości blachy. Powoduje to nadmierne zużycie narzędzi tnących pomimo właściwego stosowania gatunku stali narzędzio-



Rozkład stratności blach transformatorowych orientowanych o grubości 0,30 mm produkcji Walcowni Blach Transformatorowych w Bochni (zob. też tabl. III) blach zakwalifikowanych przez wytwórcę jako: *a)* ET6; partia 1; liczba kręgów 225; dostawa z marca 1977; pomiary przy indukcji 1,7 T; *b)* ET5; 2; 228; marzec 1977; 1,7 T; *c)* ET4; 3; 159; marzec 1977; 1,7 T; *d)* ET5; 4; 215; marzec 1977; 1,5 T; *e)* ET6; 5, 237; marzec 1977; 1,5 T; *f)* ET3 i ET4; 6; 140; marzec 1977; 1,5 T; *g)* ET5; 7; 175; październik 1977; *h)* ET5; 7; 175; październik 1977

wej. Wahania twardości blach są spowodowane prawdopodobnie zmienną jakością stali odlewanej w Hucie im. Lenina. ELTA jest dobrze wyposażona w urządzenia do rozkroju blach.

Poważne zastrzeżenia budzi jakość opakowania kręgów blach. Blachy przychodzą do zakładu pordzewiałe na krawędziach. Powoduje to duży odpad materiału niezdatnego do użytku. Blachy importowane nadsyłane są w stanie otaśmowanym papierem asfaltowanym, na drewnianej podstawie chronionej tym samym papierem. Tak zabezpieczony krąg jest obciągnięty blachą. Całość umieszcza się w zespawanym worku polietylenowym z umieszczonym wewnątrz odwilżaczem. Tak powinna być opakowana do transportu blacha z Walcowni w Bochni.

Zakład MEFTA w Mikołowie również potwierdza znaczną poprawę jakości blach licencyjnych z Bochni, a zwłaszcza zmniejszenie ich stratności. Dostarczane są gatunki blach ET6 i ET5. Podobnie jak w Łodzi zgłaszane są zastrzeżenia dotyczące niejednakowej twardości blach oraz sposobu ich pakowania.

Wyposażenie zakładu w narzędzia i urządzenia do obróbki blach różni się znacznie od tego, jakie ma fabryka w Łodzi. Jedynie urządzenia do wykroju wzdłużnego blach można uznać za prawidłowe. Urządzenie do wyżarzania blach pozwala na obróbkę cieplną niewielkiej części wykrojów. Stan tego urządzenia kwalifikuje go do złomowania. Oba zakłady stwierdzają, że szerokości blach w kręgach dotychczas dostarczanych są niezgodne z obowiązującą normą BN-75/0642-28. Zamiast znormalizowanych szerokości 800 i 750 mm dostarczane blachy mają szerokości np. 650, 700 i 710 mm. Rozkrój blach jest programowany na maszynie cyfrowej. Rozbieżności w szerokościach powodują straty materialne.

Sumując, na podstawie wizyt u użytkowników nasuwają się następujące uwagi.

Fabryka ELTA jest dostatecznie przygotowana do obróbki blach orientowanych dobrej jakości. Brak trzeciego urządzenia do obróbki cieplnej w Zakładzie ELTA w Łodzi nie jest tak ostry, jak to wykazują pomiary gotowych rdzeni.

Znacznie gorzej przedstawia się ta sprawa w zakładzie MEFTA w Mikołowie. Nie ma tam, praktycznie biorąc, urządzenia do obróbki cieplnej, a stan krawędzi rozkrojonych blach (zadziory) wskazuje na zły stan urządzeń, a już z całą pewnością na zły stan narzędzi tnących.

W ślad za unowocześnianiem procesów i środków produkcji w hutnictwie musi nastąpić modernizacja obróbki mechanicznej i cieplnej w przemyśle elektrotechnicznym, wykorzystującym blachy zimnowalcowane orientowane.

Perspektywy poprawy jakości blach licencyjnych z Bochni nie są zadowalające. Kluczowym problemem w produkcji blach orientowanych niskostratnych jest bowiem stały rozwój wszystkich etapów procesu technologicznego. Licencja starzeje się szybko, jeżeli nie towarzyszą jej szeroko rozwinięte badania.

Walcownia Blach Transformatorowych w Bochni jest bardzo dobrze wyposażona w urządzenia i przyrządy badawczo-kontrolne, natomiast nie ma dotychczas doświadczalnego technologicznego ciągu, który pozwoliłby prowadzić pogłębione badania technologiczne. Ciąg taki został już zaprojektowany, a nawet sprowadzono kosztowne i unikalne urządzenia produkcyjne. Brakuje jednak urządzeń uzupełniających krajowych i zagranicznych, które pozwoliłyby na rozpoczęcie doświadczeń technologicznych.

Założeniem projektu budowy walcowni było, iż hala produkcji doświadczalnej i hala badawczo-kontrolna zostaną uruchomione z rocznym wyprzedzeniem w stosunku do terminu podjęcia produkcji w skali technicznej. Popełniono jednak błąd. Budowa hali technologii doświadczalnej nie została włączona do kontraktu licencyjnego. Przy olbrzymich nakładach na realizację tego przedsięwzięcia pokuszono się o stosunkowo niewielkie oszczędności kosztem — jak się okazało — nieuruchomienia do dzisiaj zasadniczego ogniwa postępu produkcyjnego. Skutkiem jest brak możliwości prowadzenia badań i prac rozwojowych, a nawet wykrycia drobnych usterek metalurgicznych.

Kierownictwo Huty im. Lenina oraz walcowni w Bochni czyni starania o doprowadzenie do końca budowy hali technologii doświadczalnej — obiektu zamkniętego dziś na kłódkę, będącego w stanie dalekim od możliwości wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem.

Relacjonując osiągnięcia i problemy w produkcji blach transformatorowych, apelujemy jednocześnie do krajowych producentów, u których zamówiono brakujące urządzenia i aparaty dla Walcowni w Bochni, o jak najszybszą ich dostawę:

— z Zakładu ELEKTROMONTAŻ-Poznań powinny nadejść stycznikownie, pulpity sterowania walcarki Kwarto,

— z Zakładów CHEMITEX w Jele-

TABLICA I. Wyniki pomiarów transformatorów o mocach 16 i 116 MV·A, napięcie górne — 110 kV

Gatunek blach	Grubość blach, w mm wg normy BN-75/0642-28	Stan obróbki cieplnej	Straty biegu jałowego w W		Prąd jałowy, w %	
			gwarantowane	pomierzone	gwarantowany	pomierzony
ET 4	0,3	wyżarzona bez wyżarzenia	15 200	15 480	0,50	0,49
ET 5	0,3		15 200	15 620	0,50	0,44

TABLICA II. Wyniki pomiarów dwóch transformatorów o mocy 250 kV·A, napięcie górne — 15 kV

Gatunek blach	Grubość blach, w mm wg normy BN-75/0642-28	Transformator	Stan obróbki cieplnej	Straty biegu jałowego, w W	
				gwarantowane	pomierzone
ET4	0,3	1	wyżarzony	750	692
		2			715
ET5	0,3	1			730
		2			720
ET4	0,3	1	bez wyżarzenia	750	704
		2			722
ET5	0,3	1			728
		2			768

TABLICA III. Wyniki pomiarów stratności blach transformatorowych produkcji Walcowni Blach Transformatorowych w Bochni. Dostawy z marca i października 1977 r.

Liczba kręgów	Masa badanej partii blachy, w t	Indukcja, przy której dokonywano pomiarów, w T,	Gatunek blachy, wg normy BN-75/0642-28 (grubość — 0,3 mm)	Stratność maksymalna, wg normy BN-75/0642-28, w W/kg	Liczba pomiarów (na rysunku)	Liczba pomiarów odpowiadająca zakwalifikowanemu gatunkowi	Stratność średnia wynikająca z pomiarów, w W/kg	Uwagi o kwalifikacji
225	620	1,7	ET5—ET6	1,51...1,68	450 (1a)	197	1,48	Prawidłowa ET5 i ET6
228	610	1,7	ET4—ET5	1,38...1,51	456 (1b)	191	1,377	Prawidłowa ET4 i ET5
159	450	1,7	ET4	1,38	318 (1c)	165	1,321	ET4 i ET5
215	600	1,5	ET4—ET5	0,92...0,97	430 (1d)	130	0,928	Prawidłowa ET4 i ET5
237	640	1,5	ET5—ET6	0,97...1,07	474 (1e)	230	0,982	Prawidłowa ET5 i ET6
149	400	1,5	ET3*)—ET4	0,85...0,92	289 (1f)	10	0,895	Cała partia ET4
175	480	1,5	ET5	0,97	950 (1g)	870	0,947	Prawidłowa ET5
Ta sama partia		1,7	ET5	1,51	950 (1h)	940	1,411	Prawidłowa ET5

*) Gatunek ET3 nie obejmuje grubości 0,3 mm, największa grubość 0,28 mm

niej Górze — chłodnice kondensatu do obiegu chłodzenia,
— z Huty im. Nowotki — zbiornik kondensatu,
— z Zabrzańskiej Fabryki Pomp — cztery pompy wirowe do obiegu chłodniczego,
— z Fabryki Armatury MERA-POLNA w Przemyślu — dwa zawory redukcyjne z siłownikami.

Opanowanie produkcji w całym zakresie w tak krótkim czasie jest dużym osiągnięciem polskiego hutnictwa. W porównaniu z okresami wdrożenia do produkcji obserwowanymi w kilku europejskich walcowniach wypada to szczególnie korzystnie. Rzecz w tym, aby Walcownia Blach Transformatorowych w Bochni podjęła wysiłki prowadzące do usunięcia wymienionych usterek oraz — co najważniejsze — doprowadziła do szybkiego uruchomienia produkcji doświadczalnej i półtechnicznej — jedynej drogi do właściwie rozumianego postępu.

Sprawa ta ma szczególne znaczenie, jeżeli weźmie się pod uwagę, że postęp na świecie (zwłaszcza w Japonii) jest ogromny. Japonia, która produkowała blachy orientowane transformatorowe wg licencji firmy ARMCO (USA), obecnie sprzedaje licencje byłym kontrahentom tej firmy i jej samej.

Elektrotechnika wiąże nadzieje z uruchomieniem produkcji blach prądnicowych, które obecnie są w dużym stopniu importowane. Blachy takie można produkować tymi samymi urządzeniami, w jakie wyposażona jest walcownia w Bochni. Do sprawy tej powrócimy w przyszłości. Nadal będziemy też prezentować dochodzenie do założonych wyników w produkcji i wykorzystaniu orientowanych blach transformatorowych.

Własności trakcyjne wózka napędzanego silnikiem liniowym

Władysław DZIUBA, Andrzej TRZCIŃSKI

W czasie realizacji prac nad zastosowaniem silników liniowych w transporcie zakładowym i w urządzeniach technologicznych (1—5) oraz prac nad układami sterowania tych silników w Zakładzie Trakcji Elektrycznej Instytutu Elektrotechniki wykonano model toru i poruszającego się po nim wózka napędzanego silnikiem liniowym. Model ten służył głównie do badań różnych układów sterowania ruchu wózka, umożliwił również określenie podstawowych własności trakcyjnych wykonanego pojazdu.

Model wózka znajdującego się na torze próbnym przedstawiono na **rys. 2.** Na wózku zamontowano prowizorycznie platformę o wymiarach 450×370×210 mm, która pozwala na załadowanie i obciążenie pojazdu.

Tor jezdny, o łącznej długości 8 m, składa się z dwóch ceowników i dwóch czworokątnych prętów stalowych łączonych śrubami, przy czym na wierzchu toru znajduje się (przykręcony do górnego ceownika) płaskownik z blachy aluminiowej **(rys. 1)** — o szerokości 1200 mm i grubości 3 mm — który jest bieżnikiem silnika liniowego.

Konstrukcję części napędowej wózka, opracowaną przy częściowym wykorzystaniu dokumentacji Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn, pokazano na **rys. 3.** Indukcyjny silnik liniowy płaski typu SL-5-270, produkcji Zakładu INDUKTA, jest umieszczony w dolnej, środkowej części wózka pod jego płytą nośną, bezpośrednio nad aluminiowym bieżnikiem. Silnik ten, przystosowany do pracy S 3-15 przy napięciu 220/380 V, prądzie 8 A i cos $\varphi = 0{,}43$, ma siłę uciągu 270 N i prędkość synchroniczną 5 m/s.

Wózek toczy się po torze na czterech łożyskach kulkowych typu 6004Z, zastosowanych zamiast kół.

Ażeby utrzymać wymaganą stałą odległość 1 mm między silnikiem i bieżnikiem oraz niezmienną pozycję wózka mimo dodatkowych sił bocznych — powstających np. wskutek naciągu kabla zasilającego — zastosowano dodatkowo osiem łożysk typu 6004Z, toczących się po bocznych i spodnich płaszczyznach górnej części toru (rys. 1 i 3). Łożyska te zapewniają dokładne prowadzenie wózka po torze jezdnym.

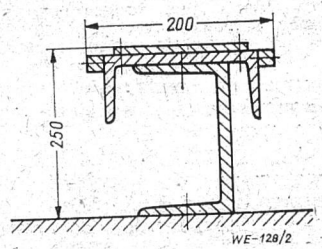
Silnik liniowy jest mocowany do stalowej płyty nośnej wózka za pomocą śrub, w sposób umożliwiający w razie potrzeby regulację szczeliny powietrznej między silnikiem i bieżnikiem. Do płyty nośnej przymocowano także niewielki poprzeczny ceownik, służący jako wysięgnik dla kabla zasilającego silnik i dla przewodów sterujących, doprowadzanych do czujnika pomiaru prędkości wózka.

Czujnik ten umożliwia uzależnienie sterowania wózka od jego prędkości, co jest niezbędne w przypadku niektórych zastosowań. Wszystkie przewody doprowadzane z zewnątrz są przyłączone do listwy zaciskowej, umieszczonej na poprzecznym ceowniku. Dzięki temu możliwe jest sprawne wykonywanie potrzebnych kontroli i przełączeń, np. przełączeń uzwojeń silnika z gwiazdy na trójkąt lub odwrotnie. Kabel zasilający, ciągnięty przez wózek, może spoczywać swobodnie na podłożu, do którego przymocowano tor jezdny — tak jak to widać na rys. 1 i 3 — albo może być podwieszony. Kabel ten łączy wózek ze stanowiskiem zasilania i sterowania.

Wózek może być zasilany na przykład w układzie według **rysunku 4,** czyli przez tyrystory; umożliwia to zarówno zmianę kierunku jazdy wózka jak i regulację jego prędkości, a także hamowanie przez przełączanie faz. W niektórych przypadkach połączenie silnika wózka ze źródłem napięcia może być rozwiązane inaczej. Zamiast kabla można zastosować 4 przewody jezdne mocowane na izolatorach wzdłuż toru jezdnego, z których prąd byłby pobierany przez odbierak, podobnie, jak to ma miejsce np. przy napędzie suwnic.

Badania trakcyjne obejmowały określenie oporów ruchu wózka i wyznaczenie charakterystyki jego prędkości w funkcji drogi. Wszystkie badania wykonywano dla wózka obciążonego, o łącznej masie 200 kg (masa własna wózka — 50 kg).

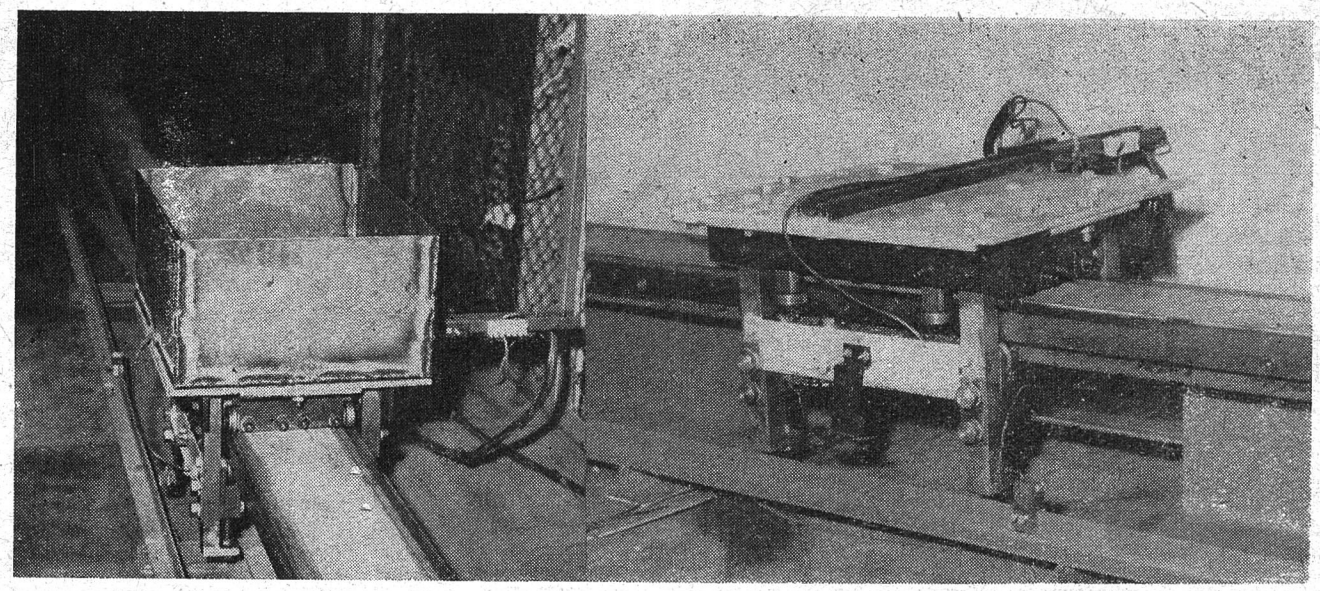
Opory ruchu określono w 11 różnych punktach toru dla kierunku



Rys. 1. Konstrukcja toru próbnego

ruchu *P*, przy którym kabel zasilający był rozciągany wzdłuż toru i dla kierunku przeciwnego *T*. Okazało się, że wartość średnia oporów ruchu dla kierunku *P* wynosi 29,8 N przy wahaniach w różnych punktach trasy w granicach od 18,6 do 43 N. Dla kierunku *T* wartość średnia wynosi 15,5 N, a wartości ekstremalne 10,8 i 25,5 N. Opory ruchu zależą od wielu czynników, często trudnych do określenia, wskutek czego zmierzone wartości odznaczają się znacznym rozrzutem nawet

Dr inż. Władysław Dziuba i inż. Andrzej Trzciński pracują w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie.



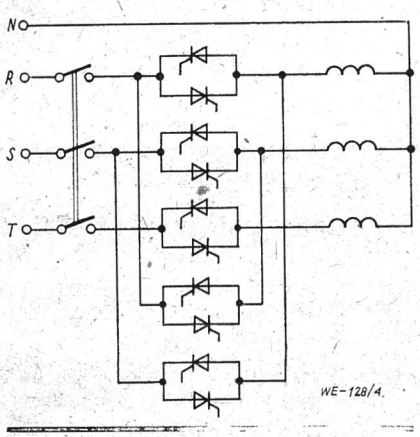
Rys. 2. Wózek z platformą na torze próbnym

Rys. 3. Konstrukcja części napędowej wózka

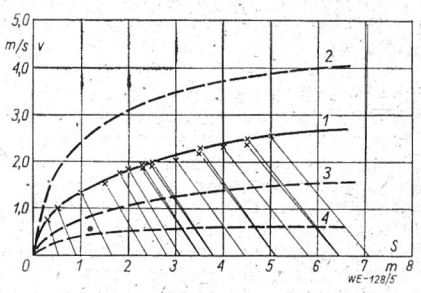
dla tego samego punktu pomiarowego. Należy zaznaczyć, że w każdym z jedenastu wyznaczonych wcześniej punktów trasy wykonywano 6 pomiarów, po 3 dla każdego kierunku ruchu. Można stwierdzić, że opory ruchu z pewnością zależą od:

— kierunku ruchu, przy czym są większe dla kierunku P, wymagającego rozciągania kabla zasilającego,
— sposobu ułożenia przewodu zasilającego i siły potrzebnej do jego rozciągnięcia, przy czym widoczny jest wzrost oporów ruchu w miarę wzrostu odległości wózka od początku toru przy jeździe w kierunku P,
— miejscowych zanieczyszczeń lub zniekształceń powierzchni toru.

Omawiane wartości oporów ruchu były wyznaczone przy ruszaniu wózka, tj. dla jego prędkości zbliżonej do zera. Z wartości tych, jak również na podstawie dodatkowych pomiarów specjalnych wyliczono, że przy ruchu w kierunku P siła naciągu przewodu zasilającego (która stanowi jeden ze składników oporu wózka) rośnie od 5 do 14,5 N ze wzrostem długości ciągniętego odcinka przewodu. Dla kierunku T siły



Rys. 4. Układ zasilania silnika wózka



Rys. 5. Charakterystyki $v = f(S)$ wózka *1* — z pomiarów, dla $U = 380$ V i masy 200 kg; *2* — z obliczeń, dla $U = 380$ V i masy 50 kg; *3* — z obliczeń, dla $U = 250$ V i masy 200 kg; *4* — z obliczeń, dla $U = 170$ V i masy 200 kg

związane z obciążeniem przewodem są kilkakrotnie mniejsze, a ich zmiany między poszczególnymi punktami pomiarowymi na torze mają charakter przypadkowy.

Pomiary niezbędne do otrzymania charakterystyki prędkości wózka v w funkcji drogi S prowadzono przy zasilaniu silnika wózka pełnym napięciem 3×380 V. Wózek startował zawsze z tego samego miejsca na początku toru i jechał w kierunku P, a w określonym punkcie trasy mijał czujnik z mikrołącznikiem powodującym włączenie hamowania przez przełączenie faz. Wózek zwalniał wówczas aż do $v=0$, po czym ruszał w przeciwnym kierunku. Oznaczywszy miejsce zmiany kierunku ruchu wózka określano następnie odcinki drogi rozruchu i drogi hamowania. Ponadto obliczano prędkość wózka bezpośrednio przed włączeniem hamowania mierząc czas przejazdu odcinka drogi o długości 4...10 cm, zawartego między dwoma umieszczonymi na torze mikrołącznikami. Przesuwając wzdłuż toru punkt pomiaru prędkości wózka i włączenia hamowania, otrzymano szereg wartości v i S pozwalających na wykreślenie charakterystyki $v = f(S)$, którą podano na rys. 5. Na rysunku tym zaznaczono cienkimi liniami prostymi przebiegi hamowania wózka dla poszczególnych punktów pomiaru, co pozwala określić drogi hamowania i obliczyć opóźnienia hamowania. Średnie opóźnienie hamowania wynosi 1,55 m/s².

Otrzymany z pomiarów przebieg $v=f(S)$ dla wózka obciążonego porównano następnie z obliczeniami teoretycznymi, przeprowadzonymi za pomocą maszyny cyfrowej przy wykorzystaniu programu opracowanego w Zakładzie Trakcji Elektrycznej Instytutu Elektrotechniki. Okazało się, że obliczenia teoretyczne są zgodne z wynikami otrzymanymi z pomiarów, a różnice nie przekraczają 0,05 m/s; dla prędkości od 0 do 2 m/s przebieg teoretyczny jest praktycznie zgodny z wynikami badań. Ta zgodność obliczeń z rezultatami pomiarów była uzasadnieniem do wykonania dalszych kilku wariantów obliczeń. I tak na rys. 5 podano dodatkowo przebieg $v=f(S)$ wózka pustego (masa 50 kg) przy zasilaniu silnika pełnym napięciem 3×380 V oraz przebiegi wózka obciążonego o łącznej masie 200 kg, lecz przy obniżonych napięciach zasilania 170 i 250 V.

Charakterystyki przedstawione na rysunku 5 dają pełny obraz możliwości pracy wózka napędzanego silnikiem SL-5-270 i zbudowanego w sposób przedstawiony na rys. 1 i 3. Podane na rysunku 5 wzajemne uzależnienia podstawowych wielkości — a mianowicie: prędkości, drogi, masy przewożonej i napięcia zasilającego — mogą stanowić materiał wyjściowy do projektowania układów transportowych z napędem silnikami liniowymi według opisanego rozwiązania.

LITERATURA

[1] BUZE A.: Silniki liniowe i ich zastosowanie w trakcji elektrycznej. Zagadnienia teoretyczne trakcji elektrycznej. Warszawa 1975 PWN.
[2] BUZE A., MOKROSIŃSKI A., ZAMOJSKI J.: Indukcyjne silniki tubowe do wytwarzania ruchu wzdłużnego. *Przegląd Elektrotechniczny* 1976 nr 3.
[3] BUZE A., MAJEWSKA M., MOKROSIŃSKI A.: Silniki liniowe płaskie o niskiej prędkości przy częstotliwości zasilania 50 Hz. BOBRME, *Zeszyty problemowe* 1976 nr 24.
[4] DZIARNOWSKI K., MOKROSIŃSKI A.: Silniki liniowe cylindryczne i problemy ich sterowania. *Prace Instytutu Elektrotechniki* 1977 z. 99.
[5] ZAMOJSKI J., SOLNICKI H., KRÓLIKOWSKI W.: Wyniki badań próbnego odcinka transportu z silnikami liniowymi rozłożonymi wzdłuż toru. BOBRME, *Zeszyty problemowe* 1976 nr 24.

SZUKAMY NOWYCH TECHNOLOGII NA EKSPORT – KONKURS WCT NOT I POLIMEX-CEKOP

Wydawnictwa Czasopism Technicznych NOT wspólnie z Przedsiębiorstwem Handlu Zagranicznego POLIMEX-CEKOP organizują otwarty konkurs pod hasłem: SZUKAMY NOWYCH TECHNOLOGII NA EKSPORT. Patronat nad konkursem objął prezes Naczelnej Organizacji Technicznej inż. Aleksander Kopeć.

Celem konkursu jest wyszukanie nowych rozwiązań technologicznych lub konstrukcyjnych oryginalnych polskich lub opartych na zakupionej i przetworzonej licencji, które mogłyby być przedmiotem eksportu w postaci kompletnego ciągu produkcyjnego czy obiektu przemysłowego.

UCZESTNIKAMI KONKURSU mogą być pracownicy i współpracownicy prasy technicznej, a więc dziennikarze, pracownicy przemysłu, biur projektowych i placówek naukowo-badawczych oraz pracownicy handlu zagranicznego. Przede wszystkim oczekiwane są zgłoszenia z następujących przemysłów: chemicznego, elektromaszynowego, drzewnego, papierniczego, spożywczego, materiałów budowlanych oraz z jednostek organizacyjnych zajmujących się ochroną środowiska.

WARUNKI UCZESTNICTWA W KONKURSIE:

- zgłoszone rozwiązanie technologiczne lub konstrukcyjne musi wykazywać cechy oryginalności i nowości, przynajmniej w skali krajowej,
- zgłoszone rozwiązanie może dotyczyć technologii i konstrukcji wdrożonych bądź nie wdrożonych,
- zgłoszone rozwiązanie musi wykazywać cechy przydatności eksportowej,
- zgłoszone rozwiązanie nie może być przedmiotem aktualnego eksportu.

Konkurs trwa do dnia 31 października 1978 r.
Rozwiązania zgłaszane na konkurs powinny być przesyłane pod adresem Wiadomości Elektrotechnicznych (00-950 Warszawa, skrytka 1004) bądź którejkolwiek innej redakcji WCT NOT, która opublikowała warunki konkursu.

Zgłoszenie rozwiązania powinno zawierać:
— imię, nazwisko, adres, telefon zgłaszającego lub zgłaszających,
— jasny, precyzyjny opis zgłaszanego rozwiązania,
— określenie zasadniczych walorów technicznych i ekonomicznych,
— wskazanie aktualnego lub potencjalnego producenta (dostawcę) lub kompletatora (generalnego dostawcę),
— informację o wdrożeniu lub możliwości wdrożenia rozwiązania w przemyśle,
— stan ochrony prawnej rozwiązania w kraju i za granicą,
— w przypadku zgłoszenia zespołowego należy podać procentowy udział uczestników,
— podpis zgłaszającego (lub podpisy zgłaszających).

KRYTERIA OCENY ZGŁOSZONYCH ROZWIĄZAŃ:
— wartość techniczna,
— oryginalność i cechy nowości,
— konkurencyjność wobec dotychczas stosowanych rozwiązań,
— stopień kompletności opracowania lub wdrażania,
— atrakcyjność w aspekcie przydatności eksportowej,
— inicjatywa zgłaszającego rozwiązania oraz sposób przedstawienia problemu.

Przy ocenie prac Sąd Konkursowy może dodatkowo uwzględnić inne kryteria oceny, charakterystyczne dla zgłoszonych opracowań.
Sąd Konkursowy oceni rozwiązania zgłoszone do dnia 31 października 1978 r. według ustalonych kryteriów i przyzna nagrody. Sąd Konkursowy działać będzie przy Wydawnictwach Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej.
NAGRODY. Osoby, które dokonały zgłoszenia rozwiązań wyróżnionych przez Sąd Konkursowy otrzymają nagrody pieniężne.
Po zakończeniu konkursu przyznane zostaną następujące nagrody zespołowe:
— I stopnia do 50 000 zł,
— II stopnia do 30 000 zł,
— III stopnia do 20 000 zł,
— oraz nagrody indywidualne.
W przypadku nagrody zespołowej, rozdziału przyznanych kwot dokonuje Sąd Konkursowy na podstawie procentowego udziału, określonego przez zgłaszających. W uzasadnionych przypadkach Sąd Konkursowy może nie przyznać nagród poszczególnych stopni, zmienić wysokość nagród lub przyznać dodatkowe wyróżnienia pieniężne zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. Decyzje Sądu Konkursowego są ostateczne i nie podlegają zaskarżeniu.
WYNIKI KONKURSU będą opublikowane w czasopismach WCT NOT.

PRZEGLĄD TECHNICZNY — tygodnik Naczelnej Organizacji Technicznej i Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego od 20 kwietnia 1977 r. ukazuje się w nowej szacie graficznej i w powiększonej objętości.

PRZEGLĄD TECHNICZNY — czasopismo o 112-letniej tradycji (założone w 1866 r.) — na swych łamach prezentuje:

— zaangażowaną publicystykę dotyczącą węzłowych problemów nauki, techniki, gospodarki i zarządzania oraz spraw społecznych,

— wypowiedzi przedstawicieli świata nauki i kadry inżynieryjno-technicznej naszego kraju,

— artykuły i kompendia dotyczące problemów technicznych w kraju i na świecie,

— raporty dotyczące nowych technik i technologii stosowanych i ekonomicznych w poszczególnych branżach techniki,

— korespondencje własne z zagranicy i omówienia artykułów fachowych prasy zagranicznej.

PRZEGLĄD TECHNICZNY jest przeznaczony dla twórczych środowisk inżynieryjno-technicznych i ekonomicznych.
Do nabycia w prenumeracie i sprzedaży kioskowej.

---

z życia SEP

INFORMACJE O DZIAŁALNOŚCI STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Wspólne posiedzenie prezydiów SEP i ZZE

22 lutego br. w siedzibie Zakładu Energetycznego w Poznaniu odbyło się wspólne posiedzenie prezydiów SEP i Związku Zawodowego Energetyków, poświęcone głównie omówieniu pracy i zadań klubów techniki i racjonalizacji w energetyce oraz współpracy rad zakładowych z kołami zakładowymi SEP. Oceniono także wyniki konkursu pt. „Racjonalna gospodarka paliwami i energią w energetyce zawodowej" za 1977 r.

Analiza współpracy SEP i ZZE w zakresie ruchu racjonalizatorskiego i wynalazczego wykazała na ogół dobre rezultaty, choć nie brak jeszcze kwestii kwalifikujących się do rychłego ulepszenia. W związku z tym przygotowano projekt zadań dla Klubów Techniki i Racjonalizacji w dziedzinie dalszego rozwijania społecznego ruchu wynalazczego w energetyce w 1978 r. Do wymienionych w tym projekcie zadań zaliczono:

— skoncentrowanie działalności inspiratorskiej na aktywnym sterowaniu i tematycznym programowaniu ruchu wynalazczego,

— zwrócenie uwagi na wymagające rozwiązania w energetyce podstawowe zagadnienia konstrukcyjne i eksploatacyjne,

— rozwijanie i doskonalenie organizacji giełd tematycznych i innych imprez inspirujących działania innowacyjne,

— kontynuowanie wymiany doświadczeń w energetyce i poza nią poprzez wyjazdy czołowych racjonalizatorów na imprezy techniczne,

— wzmożenie wysiłków w celu zwiększenia wymiany i upowszechnienia projektów wynalazczych,

— wprowadzenie nowych form propagandowych dotyczących ruchu racjonalizatorskiego i wynalazczości,

— rozszerzenie liczby konkursów racjonalizatorskich i współzawodnictwa w tym zakresie,

— dokonywanie corocznie społecznych przeglądów stanu wynalazczości i racjonalizacji.

Na zakończenie posiedzenia przedstawiono wyniki wspomnianego konkursu ogłoszonego wspólnie przez obie organizacje. W konkursie wzięły udział wszystkie elektrownie, elektrociepłownie i zakłady energetyczne.

Przyznano następujące nagrody:
— w grupie elektrowni-elektrociepłowni:
I miejsce — Elektrownia RYBNIK,
II Elektrociepłownia ŻERAŃ i Elektrownia CHORZÓW
III Elektrownia CZECHNICA i Elektrociepłownia ELBLĄG
— w grupie zakładów energetycznych:
I miejsce — ZE Wałbrzych,
II — ZE Będzin,
III — ZE Toruń.

Prezydium zebrania, które na zmianę prowadzili — prezes SEP Tadeusz Dryzek (drugi od lewej) i przewodniczący ZZE Edmund Kolczyński (trzeci od lewej)

XXI Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Białystok, 8-10 września 1978 r.

Rysunek Henryka Wilka z albumu Białystok. Wyd. 1972 r.

W głębi gmach KW PZPR. Na pierwszym planie — po lewej — Dom Technika, siedziba Oddziału Białostockiego SEP — gospodarza XXI WZD

Nowi członkowie zbiorowi SEP

Na wniosek Centralnej Komisji Organizacyjnej Prezydium ZG SEP na posiedzeniach 30 marca oraz 13 i 27 kwietnia br. przyjęło w poczet członków zbiorowych Stowarzyszenia następujące instytucje z terenu działalności oddziałów:

Krakowskiego
— Krakowskie Zakłady Teleelektroniczne TELKOM-TELOS w Krakowie
— Środowiskowe Centrum Obliczeniowe w Krakowie
— Krakowskie Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Ogólnego

Opolskiego
— Zakłady Chemiczne BLACHOWNIA w Kędzierzynie
— Zakłady Wykonawstwa Sieci Elektrycznych w Nysie

Poznańskiego
— Wojskowe Biuro Projektów Budowlanych

Skierniewickiego
— Zakłady Przemysłu Lniarskiego w Żyrardowie
— Zakład Energetyczny Łódź-Teren — Rejon Energetyczny Żyrardów

Szczecińskiego
— Biuro Studiów i Projektów Rozwoju Przestrzennego
— Jednostka Wojskowa nr 4177

Toruńskiego
— Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Handlu Wewnętrznego w Toruniu

Wrocławskiego
— Wytwórnia Filmów Fabularnych

Zagłębia Węglowego
— Komitet ds. Radia i Telewizji POLSKIE RADIO I TELEWIZJA
— Rozgłośnia w Katowicach

0213 15 czerwca 1978

Plenarne zebranie PKEt

11 kwietnia 1978 r. w gmachu NOT w Warszawie odbyło się plenarne zebranie Polskiego Komitetu Elektrotermii SEP.

W pierwszej części zebrania okolicznościowe przemówienie wygłosił prezes SEP mgr inż. Tadeusz Dryzek, który nawiązał do prowadzonej przez Komitet ożywionej działalności również na terenie międzynarodowym; podkreślił bliską współpracę z naszym Stowarzyszeniem belgijskiego specjalisty w zakresie elektrotermii prof. Francoisa Pietermaata. Obecny na zebraniu prof. Pietermaat otrzymał z rąk prezesa SEP przyznaną mu Złotą Odznakę Honorową naszego Stowarzyszenia, a następnie wygłosił referat pt. „Stan aktualny i zamierzenia w dziedzinie elektroenergetyki w Belgii".

Prezes SEP mgr inż. T. Dryzek wręcza prof. F. Pietermaatowi z Belgii Złotą Odznakę Honorową SEP

W drugiej części zebrania, referat pt. „Perspektywy energetyki polskiej" wygłosił prof. dr inż. Jerzy Filipowicz. Następnie odczytano projekt raportu PKEt o stanie elektrotermii w Polsce i przeprowadzono dyskusję na ten temat. Wysunięte uzupełnienia, poprawki i wnioski dodatkowe posłużą do opracowania ostatecznej redakcji raportu, który zostanie przedstawiony ZG SEP do akceptacji i przekazania właściwym władzom państwowym.

IX Międzynarodowy Kongres Elektrotermii

Międzynarodowa Unia Elektrotermii (VIE) poinformowała o podjęciu przygotowań organizacyjnych do kolejnego IX Międzynarodowego Kongresu Elektrotermii, który odbędzie się w dniach 20—24 października 1980 roku w Cannes we Francji.

Na kongresie tym będą omówione problemy postępu technicznego, jakie wyłoniły się w okresie od ostatniego kongresu w 1976 roku w Liége, a w szczególności dotyczące budowy urządzeń elektrotermicznych i ich zastosowania w różnych gałęziach przemysłu. Jednym z ważnych tematów przyszłego kongresu będzie zagadnienie racjonalnego użytkowania energii elektrycznej i odzyskiwania energii cieplnej odpadowej.

Wstępny program IX Międzynarodowego Kongresu Elektrotermii obejmuje następujące tematy:

I. METALURGIA: topienie, oczyszczanie. 1. Piece łukowe (łącznie z piecami o łuku krytym), 2. Piece tyglowe i kanałowe, 3. Inne urządzenia: plazmowe, elektrożużlowe itp.

II. OBRÓBKA: obróbka powierzchniowa i cieplna, przeróbka, spawanie, kucie, formowanie. 1. Urządzenia oporowe bezpośrednie i pośrednie, 2. Urządzenia indukcyjne małej, średniej i wielkiej częstotliwości, 3. Urządzenia plazmowe, 4. Inne urządzenia: promienniki elektronowe, lasery, aparatura radiotermiczna, aparatura elektrochemiczna itp.

III. PRZEMYSŁY: chemiczny, spożywczy, włókienniczy, papierniczy, drzewny, szklarski, materiałów budowlanych itp. 1. Grzejnictwo oporowe i podczerwone, 2. Grzejnictwo wielkiej częstotliwości i mikrofalowe, 3. Pompy cieplne, 4. Inne urządzenia: nadfioletowe, wyładowań świetlących itd.

IV OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ I KLIMATYZACJA: mieszkania, domy obsługi, przemysł, kąpieliska itd. 1. Zagadnienia techniczne, 2. Zagadnienia ekonomiczne.

V RACJONALNE UŻYTKOWANIE ENERGII. 1. Odzyskiwanie energii w ogrzewaniu i klimatyzacji pomieszczeń przemysłowych, 2. Termokompresja, 3. Zastosowanie pompy cieplnej w urządzeniach przemysłowych.

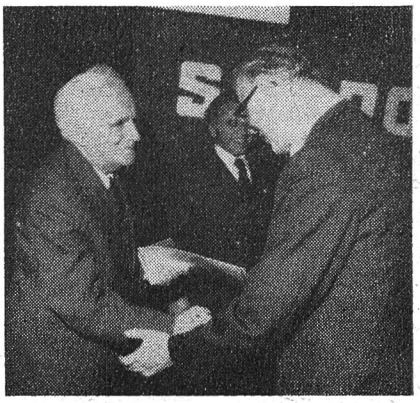
VI OCHRONA ŚRODOWISKA i problemy ogólne. 1. Zmniejszenie zakłóceń, 2. Poprawienie warunków pracy, 3. Szkolenie, badania i laboratoria, 4. Statystyka, 5. Problemy rozwojowe elektrotermii.

W sprawie bliższych szczegółów dotyczących Kongresu należy zwracać się do Polskiego Komitetu Elektrotermii SEP, 00-043 Warszawa, ul. Czackiego 3/5.

Jubileusz dwudziestopięciolecia

W roku bieżącym mija dwadzieścia pięć lat pracy Oddziału Gliwckiego SEP, którego pierwszy zarząd z prof. Lucjanem Nehrebeckim na czele ukonstytuował się 3 listopada 1953 r. Członkami założycielami byli przedwojenni działacze SEP z oddziałów: Zagłębia Węglowego, Lwowskiego i Warszawskiego. Funkcję prezesów OG SEP piastowali Koledzy: L. Nehrebecki — do 1954 r., Z. Gogolewski — w latach 1954—1956 (zm. w 1969 r.), H. Locher — 1955—1957, Z. Makowski — 1957—1960 oraz 1961—1972, E. Hebenstreit — w 1960 (w tym roku zmarł) i C. Brudkowski — od 1972 r.

Dzisiaj Oddział liczy ponad 1800 członków indywidualnych zgrupowanych w 47 kołach oraz 15 członków zbiorowych. Największe koła działają przy: Zakładach ENERGOPOMIAR — 155 członków, Politechnice Śląskiej — 132 oraz przy Elektrowni RYBNIK — 100 członków; cztery dalsze koła skupiają — każde ponad 70 członków. W grupie kół o liczebności 20...70 członków są m.in. trzy koła studenckie przy wydziałach: Elektrycznym, Górniczym oraz Automatyki i Informatyki PŚ. W Oddziale działają cztery sekcje naukowo-techniczne: energetyczna, instalacji i urządzeń elektrycznych, elektroniki a także elektrotechniki i automatyki górniczej.



Prezes SEP gratuluje prof. Lucjanowi Nehrebeckiemu otrzymania Medalu wydanego z okazji XXV-lecia OG SEP (zdjęcie po lewej).

Prezes SEP mgr inż. T. Dryzek wręcza prezesowi Oddziału Gliwickiego mgr. inż. C. Brudkowskiemu puchar ufundowany przez ZG SEP (zdjęcie po prawej).

Dalej po prawej — awers i rewers Medalu XXV-lecia OG SEP

Odznaczenia

12 maja br. podczas uroczystości XXV-lecia Oddziału Gliwickiego SEP w gmachu NOT w Gliwicach odznaczenia stowarzyszeniowe, regionalne i medale jubileuszowe otrzymali Koledzy:

Złota Odznaka Honorowa SEP
Tadeusz FROEHLICH, Leon GRUSZKA, Zbigniew KOŹLICKI, Tadeusz LYSZCZYK, Kazimierz NABZDYK, Sławomir PARTYGA, Aleksander SZENDZIELORZ, Jan SZWEDOWSKI, Teofil WIŚNIEWSKI,

Srebna Odznaka Honorowa SEP
Bronisław BETKIEWICZ, Jerzy BILIK, Kazimierz BOBA, Maksymilian BOROWIAK, Andrzej CIEPŁY, Edward DENISIEWICZ, Janusz DZIULAK, Szczepan JAMA, Stanisław KĘPA, Jan KŁAPYTA, Jerzy KOCYAN, Stanisław KONDERAK, Florian KRASUCKI, Erhard NIEMIEC, Zygmunt NOWOMIEJSKI, Werner SEICHTER, Ernest SIBON, Stanisław SZCZĘSNY, Henryk SZENDZIELORZ, Maria SZYNDLER, Stanisław TARKIEWICZ, Bolesław WALISKO, Władysław WAWAK, Jerzy WINNIK, Bronisław ZUBIK,

Złota Odznaka Honorowa NOT
Wacław FELCZYŃSKI, Mieczysław KIERZKOWSKI, Tadeusz KORCZOWSKI, Janusz NOWAKOWSKI, Andrzej REBAJN, Zygmunt ROZEWICZ

Srebrna Odznaka Honorowa NOT
Zbigniew GRODZKI, Paweł KORZECKI, Tadeusz LIPIŃSKI, Wacław ŁUCYK, Lech PIĄTKOWSKI, Stanisław SZPUNAR, Ryszard ŚREDNIAWA

Odznaka Zasłużonego w Rozwoju Województwa Katowickiego: Złota — Waldemar OLECH, **Srebrna** — Karol WOLSKI,

0214 15 czerwca 1978

Dorobek dwudziestu pięciu lat działalności jest niezwykle bogaty [1]). W dużym skrócie został zaprezentowany w materiałach przygotowanych na uroczystości jubileuszowe zorganizowane w dniach 12 i 13 maja br. w Domu Technika w Gliwicach połączone z Sympozjum pt. Udział członków SEP we wdrażaniu postępu technicznego oraz sympozjum kół studenckich. W uroczystościach tych wzięli m.in. udział: prezes SEP mgr inż. Tadeusz Dryzek, sekretarz generalny SEP mgr inż. Kazimierz Gawąd, przewodniczący Oddziału NOT w Gliwicach — prof. dr hab. Maciej Zarzycki, przedstawiciele władz miejscowych oraz licznie zgromadzeni członkowie Stowarzyszenia działający w Oddziale Gliwickim.

Na program złożyły się: część okolicznościowa, przemówienia zaproszonych gości oraz wręczenie odznaczeń (listę odznaczonych publikujemy obok), wspomniane już sympozja (informacja obok), zwiedzanie instytutów Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej i wystawy prac studenckich zorganizowanej w sali posiedzeń Rady Wydziału. Podczas wizyty w Politechnice gospodarzem był dziekan Wydziału Elektrycznego PŚ, przewodniczący Komisji ds. Młodzieży i Studentów przy Zarządzie OG SEP — doc. dr inż. Aleksander Szendzielorz.

Poza odznaczeniami indywidualnymi — Medale XXV-lecia Oddziału Gliwickiego wraz z dyplomami otrzymali wszyscy członkowie zbiorowi SEP z terenu działania Oddziału (przekazano je na ręce dyrektorów przedsiębiorstw) oraz 23 koła zakładowe legitymujące się szczególnie dużym dorobkiem w działalności stowarzyszeniowej (przekazano je na ręce przewodniczących kół). Oddzielnie informujemy też o ogłoszonych podczas uroczystości wynikach konkursów.

Końcowym akcentem obchodów były imprezy towarzyskie zorganizowane w gościnnym Ośrodku Szkoleniowym Elektrowni RYBNIK. Tam też odbyła się kolacja koleżeńska uświetniona obecnością pań; atmosfera spotkania była znakomita. (tr)

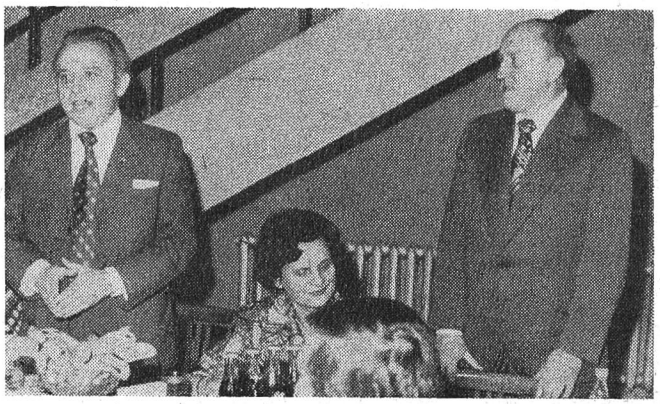
Fotografował Mirosław Janiszewski

[1]) Przypomnijmy, że poza bieżącymi informacjami w WE o działalności Oddziału Gliwickiego SEP, w nr 7/75 naszego dwutygodnika ukazał się czterostronicowy blok informacyjny o tym Oddziale. (red.)

Oddziału Gliwickiego SEP

Medal XXV-lecia OG SEP wraz z dyplomem
Lucjan NEHREBECKI — pierwszy prezes Oddziału Gliwickiego, Członek Honorowy SEP,
Henryk LOCHER, Zbigniew MAKOWSKI, Cyprian BRUDKOWSKI — prezesi OG SEP
Andrzej KAMIŃSKI, Mieczysław PLUCIŃSKI, Jerzy M.J. SIWIŃSKI, Franciszek SZYMIK, Tadeusz ZAGAJEWSKI — członkowie SEP sprzed 1939 r. (należy dodać, że kol. L. Nehrebecki również wstąpił do SEP w okresie międzywojennym).

Ponadto z okazji 25-lecia Oddziału **Złote Odznaki Honorowe SEP** otrzymali członkowie zbiorowi Stowarzyszenia: Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki w Gliwicach, Biuro Projektów Górniczych w Gliwicach.



Spotkanie towarzyskie odbyło się w Ośrodku Szkoleniowym Elektrowni RYBNIK. Podczas kolacji koleżeńskiej prezes OG SEP mgr inż. Cyprian Brudkowski podkreślił gościnność gospodarzy ośrodka oraz pogratulował dyrektorowi naczelnemu El. RYBNIK mgr. inż. Edwardowi Jaroszkowi (po prawej) uruchomienia 13 maja br. kolejnego bloku 200 MW. W środku p. Anna Makowska, małżonka mgr. inż. Zbigniewa Makowskiego — prezesa OG SEP w latach 1957—1960 i 1961—1972

Sympozja

Udział członków SEP we wdrażaniu postępu technicznego

Do dyskusji zaprezentowano na sesji 12 maja br. następujące referaty:
J. Bucholc, W. Kotlarski — Rozwój sieci kablowych 110 kV w Polsce na przykładzie Huty KATOWICE; J. Krzykowski — Modernizacja maszyn elektrycznych dużej mocy podczas remontu; Z. Kurowski, Z. Polczyk — Diagnostyka technicznych urządzeń elektrycznych metodą termograficzną; J. Szuta — Zastosowanie analizy chromatograficznej gazów do diagnostyki rozwijających się uszkodzeń w izolacji urządzeń elektrycznych; W. Sztwiertnia — Napęd elektryczny maszyn wyciągowych; J. Szwedowski, A. Kopia — Przemysłowe uproszczone wnętrzowe stacje 110 kV, J. Bagiński, Z. Koźlicki, S. Szpunar — Organizacja i układy sterowania Elektrowni DOLNA ODRA; B. Dudek — Prace sieciowe pod napięciem; J. Gaudnik-Pieszka — Iskrobezpieczne rozwiązanie czujnika prędkości taśmy typu ECT-1 dla przenośników kopalnianych; M. Groszko — Sposoby i środki ochrony przed wpływem pól elektrycznych elektroenergetycznych linii napowietrznych bardzo wysokich napięć; K. Kapinos — Zabezpieczenia układu elektroenergetycznego 110 kV zakładu przemysłowego w systemie „Combiflex"; S. Lazar, W. Piorun, T. Wiśniewski — telemetryczny system kontroli i sterowania sieci ciepłowniczych; C. Hyrlicki, W. Łucyk — Pomiar ciśnień w układach hamulcowych maszyn wyciągowych; R. Łysiak, E. Rzeczkowski — Urządzenia do automatycznego rozruchu turbin parowych zainstalowane w elektrowniach krajowych; Z. Nowak — Pomiary rozkładu potencjałów, napięć rażenia oraz rozpływu prądów na powierzchni i dole kopalń przy zwarciach doziemnych w sieciach zasilających 110 kV; J. Tomaszewski, J. Urban — Podstawy wyboru układów przemysłowych sieci rozdzielczych SN.

Kół Studenckich SEP przy Politechnice Śląskiej

Sympozjum Kół Studenckich SEP zorganizowane przez Oddział Gliwicki 13 maja br. jest pierwszą imprezą tego typu w historii naszego Stowarzyszenia. Skupieni w trzech kołach — działających przy wydziałach: Elektrycznym, Górniczym oraz Automatyki i Informatyki PŚ — członkowie SEP, wygłosili referaty:
J. Stawicki: Programowanie mikroprocesów; S. Frycz — Mikroprocesor 8080 —. Hardware; J. Kieć — Camac; A. Macura, J. Giersz — Wybrane problemy testowania układów logicznych; M. Bula, K. Kaczmarek, H. Simon — Badanie parametrów źródeł prądów błądzących i ocena zagrożeń w podziemiach kopalń; E. Gacka, S. Kicik — ocena możliwości stosowania zabezpieczeń ziemnozwarciowych przekaźnikowych w kopalnianych sieciach 6 kV.

Konkursy

Na najlepszy referat zgłoszony na sympozjum pt. Udział członków SEP, we wdrażaniu postępu technicznego

Oceny referatów dokonało jury powołane przez Zarząd OG SEP. Niezależnie zorganizowany został plebiscyt wśród słuchaczy uczestniczących w Sympozjum.

I miejsce zarówno w ocenie jury jak i publiczności zdobył kol. dr inż. Władysław SZTWIERTNIA z koła przy Biurze Projektów Górniczych GLIWICE za referat pt. Napęd elektryczny maszyn wyciągowych.

Kolejne miejsca zgodnie z werdyktem jury uzyskali koledzy: II — Jan SZWEDOWSKI z koła przy Biurze ELEKTROPROJEKT; III — Józef KRZYKOWSKI z koła przy Zakładzie Remontowym Maszyn Elektrycznych; III — Zbigniew KUROWSKI i Leopold POLCZYK z koła przy Zakładach ENERGOPOMIAR; wyróżnienie — Jerzy BUCHOLC i Wojciech KOTLARSKI z koła przy Biurze ELEKTROPROJEKT; wyróżnienie — Józef SZUTA z koła przy Zakładach ENERGOPOMIAR, (tytuły referatów w materiale nt. sympozjum obok).

Referat kol. W. Sztwiertni ukazując europejskie osiągnięcia techniczne specjalistów skupionych w Biurze Projektów Górniczych GLIWICE stanowi zarazem przyczynek do pokazania warunków, w jakich nierzadko rodzi się w naszym kraju postęp. W opisywanej dziedzinie twórczy upór inżynierów wziął ostatecznie górę, choć do dzisiaj elektryczne napędy maszyn wyciągowych powstają w warunkach dalekich od pożądanych. W światowej praktyce generalnym dostawcą jest zawsze wyspecjalizowana firma elektryczna. Sięgnijmy tutaj do referatu: „Do połowy lat pięćdziesiątych resort górnictwa nie kwapił się z zamawianiem krajowych maszyn wyciągowych, bo uważał, że opanowanie całości zagadnienia, a przede wszystkim sterowania napędu, nie będzie możliwe w kraju. Tym bardziej że przemysł elektryczny (DOLMEL i fabryki aparatury elektrycznej) odmówił stanowczo zajmowania się napędem elektrycznym w całości i nie przyjął żadnej odpowiedzialności ani za prawidłowy dobór silnika wyciągowego do zadań technologicznych maszyny wyciągowej, ani nawet za dobór zasilającej przetwornicy maszynowej (silnik + prądnica). Sytuacja ta jest zresztą do chwili obecnej niezmiennie ta sama...

Przemysł elektrotechniczny nie przyjął funkcji generalnego dostawcy, mimo że udział dostaw tego przemysłu stanowi 80...85% wartości a montaż i uruchomienie maszyny musi wykonać przedsiębiorstwo elektrotechniczne. Generalnym dostawcą są więc Zakłady Urządzeń Technicznych ZGODA, natomiast montażu i uruchomienia dokonują organizacje górnictwa...

W latach 1955—1977 uruchomiono w polskich kopalniach 93 krajowe maszyny wyciągowe o łącznej mocy 230 MW i wartości ponad 2,1 mld zł. Jako pierwsi spośród krajów RWPG uruchomiliśmy maszynę wyciągową dużej mocy (3000 kW, KWK Staszic) zasilaną z przekształtników tyrystorowych. Jesteśmy obecnie największym producentem maszyn wyciągowych w całej Europie. Praktyka eksploatacyjna potwierdziła przy tym wyższość naszych rozwiązań w porównaniu do niektórych znanych firm zagranicznych".

SEP-owcy dla postępu technicznego

Po rozpatrzeniu przez Komisję Konkursową zgłoszeń wraz z załączonymi świadectwami autorskimi na dokonane wynalazki i opracowane wzory użytkowe oraz uwzględnieniu m.in. liczebności kół — przyznano:

I miejsce kołu przy Ośrodku Pomiarów i Automatyki Kopalni RYMER; II — kołu przy Zakładach Pomiarowo-Badawczych Energetyki ENERGOPOMIAR; wyróżnienie — kołu przy Biurze Projektów Przemysłu Organicznego i Tworzyw Sztucznych PROERG.

Przodujące Koło OG SEP w 1977 r.

W tym konkursie kolejność laureatów była następująca. Tytuł przodującego koła OG SEP w 1977 r. zdobyło koło przy Biurze Projektów Górniczych GLIWICE (przewodniczącym jest kol. Kazimierz NABZDYK). Dalsze miejsca w kolejności zajęły koła: II — przy Ośrodku Pomiarów i Automatyki Kopalni RYMER (przew. kol. Tadeusz FROEHLICH); III — przy Biurze ENERGOPROJEKT (przew. kol. Stanisław SZPUNAR); IV — przy Kombinacie BUMAR-Łabędy (przew. kol. Jerzy KOCYAN); V — przy Zakładach ENERGOPOMIAR — (przew. kol. Zbigniew GRODZKI); VI — przy PKP-Tarnowskie Góry (przew. kol. Bolesław WALISKO).

Na najlepszą pracę dyplomową członków SEP — studentów Politechniki Śląskiej

Jury rozpatrywało prace zgłoszone z trzech wydziałów. Łącznie przyznano pięć nagród pierwszych oraz pięć drugich. Oto laureaci:

Wydział Elektryczny. I nagroda — Krzysztof NOWAK i Zbigniew OWCZARZY autorzy pracy pt. Projekt i konstrukcja tyrystorowego źródła napięcia stałego o kształtowanej charakterystyce zewnętrznej; I — Tadeusz SKOCZKOWSKI — tyrystorowy układ zasilania pieca Achesona w różnych układach połączeń; II — Henryk ROŻEK — Projekt, budowa i badanie układu płynnej regulacji prędkości obrotowej silnika szeregowego w strefie osłabienia wzbudzenia; II — Jerzy STANICZEK — wpływ asymetrii w obwodzie uzwojenia wirnika na drgania silnika indukcyjnego;

Wydział Górniczy. I nagroda — Stefan ŁACH i Andrzej SZYMKIEWICZ — Sterowanie samoczynne lokomotyw dołowych za pomocą fal dźwiękowych; II — Andrzej KAŁUŻNY — Ochrona ziemnozwarciowa sieci elektroenergetycznej 6 kV w KWK Rymer; II — Krzysztof MUSIOŁ — Projekt systemu automatycznej metanometrii i kontroli wentylacji dla KWK Marcel;

Wydział Automatyki i Informatyki. I nagroda — Leszek DZICZKOWSKI i Roman MYŚKOW — Automatyczny pomiar diod Zenera; I — Adam MACURA i Jacek GIERSZ — Kompentacyjny przetwornik analogowo cyfrowy; II — Jarosław KORZEŃ-CHMIELOWSKI — Weryfikacja modelu nagrzewania wlewków użytego w systemie mini-SYPRON i propozycje kierunków rozbudowy zawartych w nim tablic decyzyjnych.

V Konkurs Racjonalizatorski

Rozstrzygnięty został również Konkurs Racjonalizatorski za rok 1977. Nagrody pierwszej nie przyznano, dalsze nagrody indywidualne w kolejności zdobyli koledzy:

II nagroda — Józef JAKUBCZYK, Stefan FIRLEJCZYK, Ryszard GĄSOWSKI i Kazimierz WADAS — z koła przy Przedsiębiorstwie Projektowania i Wyposażenia Odlewni PRODLEW w Bytomiu,

III — Piotr BUCHALIK, Alojzy NOWAK, Piotr ŚWIEŻY, Henryk MOJŻESZ, Jerzy PODŻORSKI, Leszek WINSZTAL i Aleksander KIERYŚ — z kół przy Ośrodku Pomiarów i Automatyki Kopalni RYMER oraz przy Jednostce Wojskowej w Bytomiu.

Prezydium ZG SEP

13 kwietnia br.

● **Zapoznało się z programem działalności Sekcji Maszyn i Systemów Cyfrowych.** Po dyskusji Prezydium zaleciło uzupełnić program m.in. o zagadnienia dotyczące: uaktywnienia działalności odpowiedników Sekcji w Oddziałach, szerszego propagowania problematyki prac Sekcji na łamach prasy technicznej, przyspieszenia powołania przy Izbie Rzeczoznawców SEP Zespołu Konsultacyjno-Doradczego, który zajmowałby się zagadnieniami propagowania oraz wykorzystania sprzętu informatycznego.

● **Zapoznało się z programem działalności Sekcji Energetyki Przemysłowej.** Sekcja pracować będzie poprzez następujące zespoły problemowe: ds. konferencji i odczytów, ds. szkolenia, ds. współpracy z resortami i SNT, ds. współpracy z oddziałami SEP, ds. współpracy z zagranicą, ds. poradnictwa technicznego, ds. konferencji i odczytów, ds. propagandy i informacji. Szczególnie dużo uwagi Sekcja poświęci zagadnieniom gospodarki remontowej.

● **Zatwierdziło preliminarz XXI Walnego Zjazdu Delegatów SEP oraz preliminarz konferencji zjazdowej.**

● **Stwierdziło, że opracowane na XXI WZD SEP referaty reprezentują odpowiedni wysoki poziom;** zrezygnowano z przygotowania konspektów i postanowiono przekazać je zainteresowanym sekcjom, jako materiał wyjściowy do przygotowania projektu uchwał sekcyjnych konferencji zjazdowej.

● **Przyjęło dwóch nowych członków zbiorowych SEP** (wykaz zamieszczamy oddzielnie).

● **Przyjęło wniosek w sprawie przyjęcia w poczet członków korespondentów SEP obywatela NRD — mgr inż. Siegfrida Piontka,** zgłoszony przez Zarząd Oddziału Gdańskiego SEP.

27 kwietnia br.

● **Zapoznało się z programem działalności Sekcji Automatyki i Pomiarów.** Ustalono, że w pracy Sekcji należy uwzględnić następujące kierunki: — szersze inspirowanie działalności Sekcji oddziałowych; ściślejsze powiązanie pracy sekcji z potrzebami gospodarki narodowej w tej branży; inspirowanie szkolenia kadry specjalistów oraz dalszej współpracy w tym zakresie z przemysłem i szkolnictwem; współdziałanie sekcji we wdrażaniu i popularyzacji Międzynarodowego Systemu Jednostek Miar SI; Przeanalizowanie potrzeby powołania przy SEP Komitetu ds. Systemu „Camac" lub ewentualnego włączenia tej działalności do programu pracy Sekcji Automatyki i Pomiarów; szersze propagowanie działalności sekcji za pośrednictwem prasy technicznej.

● **Przyjęło sprawozdanie finansowe Biura Badawczego ds. Jakości.** Zalecono lepsze wykorzystanie mocy przerobowej oddziału BBJ w Lublinie, a szczególnie znajdującej się tam zwarciowni.

● **Powołało Oddziałową Radę Izby Rzeczoznawców SEP przy Oddziale Krakowskim.** Przewodniczącym Rady został prof. dr hab. Kazimierz Bisztyga.

● **Omówiło przygotowania do mającej się odbyć w dniach — 22—26 maja br. w Gdańsku XIV Międzynarodowej Konferencji Ochrony Odgromowej.** Na konferencję wpłynęło 45 referatów, które zostały podzielone na sekcje tematyczne.

● **Przyjęło pięciu nowych członków zbiorowych SEP** (wykaz zamieszczamy oddzielnie).

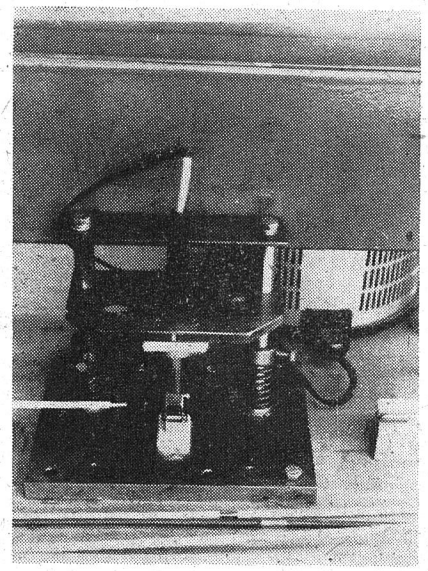
Dział „Z życia SEP" redaguje Janina Żak — zastępca redaktora naczelnego WE (tel. 29-84-27). Adres dla korespondencji: Wiadomości Elektrotechniczne, 00-950 Warszawa, skrytka pocztowa 1004.

Zdejmowanie izolacji z żył przewodów elektrycznych

Obecnie w kraju stosuje się wiele różnych urządzeń do zdejmowania izolacji z końców przewodów. W dużej mierze są to importowane urządzenia mechaniczne, jak np. urządzenie do przecinania i zdejmowania izolacji z końców przewodów Artos CS-15, Artos RBS-2 czy automatyczne urządzenie do zdejmowania płaszczy z kabli produkcji szwajcarskiej. Ten elektryczno-pneumatyczny aparat jest wyposażony w urządzenia orientujące cyfrowe i podawania długości kabli oraz automatyczny licznik sztuk. Zasadniczą wadą urządzenia jest ograniczone zastosowanie, bowiem za jego pomocą można zdejmować izolację jedynie z przewodów o przekrojach od 0,5 do 9,0 mm².

Przy produkcji na skalę przemysłową przewodów szynowych małogabarytowych wymagane jest zdejmowanie izolacji zarówno z końców jak i ze środków przewodów.
W biurze konstrukcyjno-technologicznym ELEKTROMONTAŻ w Warszawie opracowano urządzenie spełniające te warunki, które wykorzystuje energię cieplną **(rys. 1)**.

Składa się ono z układu zasilającego oraz bloku wykonawczego. Układ zasilający wykonano w dwóch wersjach. W jednej wykorzystano transformator bezpieczeństwa 220/24 V w II klasie izolacji i autotransformator TaR 0,63, za pomocą którego dokonuje się regulacji temperatury **(rys. 2a)**.

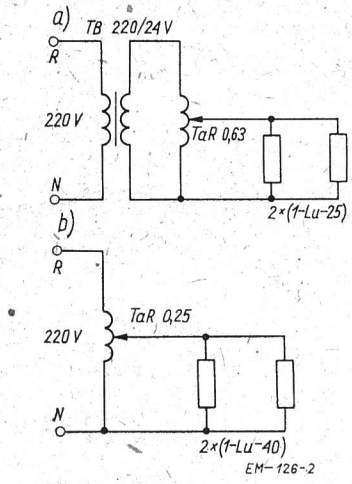


Rys. 1. Urządzenie do zdejmowania izolacji z żył przewodów elektrycznych

Drogą prób ustalono wartości temperatur dla żył o różnych przekrojach oraz wykonano odpowiednie krzywki w autotransformatorze, za pomocą których podnosi się lub obniża napięcie, w zależności od grubości izolacji i wymaganej do jej zdjęcia temperatury. Jako element grzejny w urządzeniach prototypowych wykorzystano lutownice typu 1-Lu-25 na napięcie 24 V. W produkcji następnych urządzeń zastosowano grzałki. Urządzenie nie wymaga dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, jest bowiem całkowicie bezpieczne.

Druga wersja różni się od poprzedniej układem zasilania, w którym zastosowano autotransformator TaR 0,25 spełniający rolę regulatora temperatury. W bloku wykonawczym lutownice zastąpiono grzałkami o odpowiednio dobranej mocy. Urządzenie takie jest całkowicie bezpieczne (rys. 2b).

W obu rozwiązaniach grzałki podgrzewają miedziane szczęki, które obejmują żyłę przewodu w dwóch punktach i wzdłuż żyły stapiają izolację. Konstrukcję szczęk dostosowano do przekrojów przewodów od 1 do 70 mm².
Zaletą tych urządzeń jest całkowite wyeliminowanie możliwości uszkodzenia żył przewodów, co często ma miejsce w przypadku urządzeń mechanicznych. Poszczególne elementy układu zasilania i bloku wykonawczego zamontowano na stole montażowym, w którym jest umocowany napęd nożny. Konstrukcja stanowiska jest tak pomyślana, aby bez trudności można było zastosować napęd za pomocą silnika elektrycznego.



Rys. 2. Schemat urządzenia do zdejmowania izolacji z żył przewodów elektrycznych
a — I wersja, *b* — II wersja

Ryszard Urban
ELEKTROMONTAŻ Warszawa

Nowoczesne kable WN izolowane polietylenem sieciowym

78. Koło Stowarzyszenia Elektryków Polskich przy Biurze Projektów Przemysłu Hutniczego BIPROHUT w Gliwicach zorganizowało w dniu 21 lutego 1978 r. sympozjum z udziałem przedstawicieli fińskiej fabryki kabli OY NOKIA AB pt.: Nowoczesne kable wysokiego napięcia izolowane polietylenem sieciowanym (XLPE). Sympozjum to powtórzono w Warszawie 24 lutego 1978 r.

Firma OY NOKIA AB FINISH CABLE WORKS jest wielkim producentem praktycznie wszystkich rodzajów kabli, osprzętu kablowego i wielu maszyn kablowych. Jej wyroby znane są na rynkach światowych od początku naszego wieku. Swoje główne sukcesy osiągała w dziedzinie kabli telekomunikacyjnych, a ostatnio również kabli energetycznych wysokiego napięcia. Około 30% całej produkcji trafia na rynki zagraniczne.

Firma NOKIA jest jedną z nielicznych na świecie, które uruchomiły produkcję kabli energetycznych wysokiego napięcia do 110 kV z izolacją z materiałów termoplastycznych. Produkowane są kable z żyłami miedzianymi o przekrojach do 300 mm², a kable z żyłami aluminiowymi do 800 mm².

W 1975 r. NOKIA wprowadziła — uwieńczony pełnym sukcesem — proces produkcyjny wytwarzania kabli energetycznych wysokiego napięcia, charakteryzujący się sieciowaniem polietylenu w atmosferze rozgrzanego gazu znajdującego się pod ciśnieniem i chłodzeniem gazowym izolacji. Sieciowanie ma na celu wytworzenie siatki przestrzennej pomiędzy liniowymi cząsteczkami polimeru przez rodniki utworzone na skutek działania nadtlenków. W dotychczas stosowanych procesach technologicznych sieciowania izolacji polietylenowej wykorzystywano do sieciowania parę wodną, a do chłodzenia wodę, lub do sieciowania gaz, a do chłodzenia — wodę. W obydwóch przypadkach istnieje możliwość przenikania wilgoci do izolacji polietylenowej.

Występowanie wilgoci w mikroporach izolacji grozi wystąpieniem wyładowań niezupełnych, które — rozwijając się w miarę upływu czasu przyłożenia napięcia — prowadzą do przebicia izolacji. Zjawisko to w języku angielskim nosi nazwę watertweing process (wodne drzewienie) ze względu na charakterystyczny układ kanałów drążonych przez ten rodzaj wyładowań.

Pod względem przyczynowym „drzewienie" można podzielić na: elektrochemiczne, elektryczne, mechaniczne i hydromechaniczne. Można również dokonać podziału tego zjawiska pod względem kształtu samych „drzewek". Szczegółowe badania wykonane w firmie NOKIA wykazały, że intensywność „drzewienia" — przejawiająca się w liczbie „drzewek" i ich wymiarach w jednostce objętości materiału izolacyjnego — jest ściśle związana z wybranym procesem technologicznym sieciowania i chłodzenia izolacji. Nowa technologia sieciowania i chłodzenia izolacji, wdrożona przez firmę NOKIA w znacznym stopniu eliminuje proces „drzewienia".

Kable wysokiego napięcia produkowane przez firmę NOKIA mają powłoki ołowiane; zabezpiecza to izolację kabla przed szkodliwym oddziaływaniem wody w okresie eksploatacji kabli. A zatem izolacja z polietylenu sieciowanego nie styka się z wodą ani w procesie produkcji ani w warunkach użytkowania.

Uczestnicy sympozjum zwrócili szczególną uwagę na własności eksploatacyjne kabli wysokiego napięcia z izolacją z polietylenu sieciowanego, porównując je z kablami olejowymi. Nowe kable w stosunku do konwencjonalnych kabli olejowych charakteryzują następujące zalety: większa odporność mechaniczna, mniejsza masa, łatwość montażu, łączenia i zakańczania, podatność na zginanie, wyeliminowanie zabiegów eksploatacyjnych, brak problemów hydraulicznych, brak ograniczeń w zakresie różnicy poziomów trasy, niemożność zawilgocenia, większa obciążalność długotrwała i zwarciowa oraz przeciążalność i niższa cena.

Kable z izolacją z polietylenu sieciowanego instaluje się tak samo jak inne rodzaje kabli na 100 kV. Mogą one być układane w ziemi, w kanałach oraz w powietrzu (na estakadach). Zazwyczaj kable z izolacją z polietylenu sieciowanego są nieopancerzone. Dlatego w razie potrzeby (wynikającej z warunków miejscowych) należy stosować oddzielną osłonę mechaniczna. Ze względu na małą masę kabli koszty ich transportu i układania są mniejsze w porównaniu z kablami olejowymi. Można więc stosować dłuższe odcinki fabrykacyjne kabli.

Odporność mechaniczna kabli umożliwia mechaniczne ich układanie — za pomocą specjalnych maszyn. Siła uciągu kabla zależy od przekroju żyły i sposobu ciągnienia. W przypadku ciągnienia kabla za żyłę dopuszcza się siłę 30 N/mm² dla żyły aluminiowej i 80 N/mm² dla żyły miedzianej, a w przypadku ciągnienia pończochą za powłokę — 10 N/mm² dla powłoki.

Kable z izolacją z polietylenu sieciowanego mogą być układane w otoczeniu o temperaturze nie mniejszej niż minus 10°C, podczas gdy kable olejowe w temperaturze nie mniejszej niż 0°C. Minimalny promień zginania nowych kabli jest równy 15 średnicom kabla. W miejscu zakończenia kabla promień ten może być jeszcze mniejszy.

Dopuszczalna temperatura przy pracy ciągłej żyły kabla z izolacją z polietylenu sieciowanego wynosi 90°C, z izolacją olejową — 85°C, a z izolacją termoplastyczną — 65... 70°C. W warunkach zwarciowych dopuszcza się temperaturę żyły 250°C dla izolacji z polietylenu sieciowanego i 160°C dla izolacji olejowej. Na uwagę zasługuje także mała stratność dielektryczna izolacji z polietylenu sieciowanego, co umożliwia przesyłanie większych mocy w porównaniu z kablami olejowymi.

W przypadku kabli z izolacją z polietylenu sieciowanego zbędne są urządzenia zasilające i regulacyjne do utrzymania ciśnienia oleju — konieczne przy kablach olejowych.

Łączenie kabli — łatwe i proste — może być wykonywane przez robotników niewykwalifikowanych. Przy montażu stosowane są odpowiednie narzędzia ułatwiające pracę i gwarantujące dobrą jakość połączenia. Służą one do zdejmowania izolacji przewodzącej i wykonywania stożków na izolacji kabla. Żyły kabli łączy się spawając je w atmosferze gazu obojętnego. Na połączone żyły nakłada się izolację z taśmy przewodzącej. W mufach izolację odtwarza się za pomocą specjalnej taśmy samozlepnej, nagrzewanej w celu osiągnięcia całkowitego zespojenia warstw i wyeliminowania wtrąceń gazowych. Aparat do nagrzewania izolacji w mufie wyposażony jest w urządzenie kontrolujące czas nagrzewania i temperaturę.

Powłoka wilgocioszczelna jest odtwarzana za pomocą rury ołowianej lub miedzianej przez lutowanie z powłoką ołowianą kabla.

Głowice mają izolatory porcelanowe. Są one podobne do głowic kabli olejowych. Sterowanie pola elektrycznego osiąga się przez zastosowanie prefabrykowanych części z gumy przewodzącej w kształcie stożka. Uszczelnianie kabla w głowicy nie wymaga lutowania. Izolator jest wypełniony specjalną masą izolacyjną. Zależnie od rodzaju kabla żyła może być zakończona końcówką miedzianą lub aluminiową. Montaż głowicy jest łatwy i prosty.

Tadeusz Łapiński
OBR ENERGOKABEL

Włókno węglowe – nowy składnik wzmacniający w kompozytach

79. Badania zależności między budową wewnętrzną materiałów a ich własnościami mechanicznymi dały początek rozwojowi technologii wytwarzania włókien węglowych o dużej wytrzymałości mechanicznej oraz dużej wartości modułu Younga.

Włókna węglowe wytwarzane były z powodzeniem już przez Edisona (patent z roku 1879). Zwęglał on w odpowiedniej komorze surowce organiczne, zawierające celulozę i uzyskiwał włókna węglowe. W następnych latach opracowano również inne metody uzyskiwania włókien węglowych, jak na przykład odkładanie węgla na podłożu włóknistym, przez które (w atmosferze węglowodoru) przepuszczano prąd elektryczny, względnie wtryskiwanie do kąpieli utwardzającej celulozy rozpuszczonej w chlorku cynku. Włókna węglowe uzyskiwane za pomocą tych metod przeznaczone były na włókna żarowe lamp elektrycznych, a ich własności zaspokajały stawiane im wymagania. Były one bardzo kruche i mało wytrzymałe mechanicznie. W późniejszym okresie, kiedy poszukiwano włóknistych materiałów do wzmocnień innych tworzyw, włókna węglowe nie mogły być brane pod uwagę.

Badania strukturalne włókien węglowych pozwoliły ustalić związki pomiędzy budową krystaliczną grafitu i jego własnościami fizycznymi, takimi jak: gęstość, wytrzymałość mechaniczna i sztywność (moduł Younga). Prowadzone jednocześnie badania rozkładu termicznego celulozy i innych prekursorów (materiałów wyjściowych) do otrzymywania włókna węglowego doprowadziły do znacznej poprawy przebiegu procesów technologicznych. Otrzymano włókna węglowe o bardziej prawidłowej strukturze, a dzięki temu o wyższej wytrzymałości i sztywności.

Najczęściej prekursorami w produkcji włókien węglowych są celuloza (jedwab sztuczny) oraz poliarylonitryl (PAN). Schematycznie proces wytwarzania włókien przedstawia się następująco: prekursor w postaci włókna jest podgrzewany stopniowo do temperatury powyżej 1000°C; w tym czasie następuje jego rozkład i zwęglenie. W początkowym okresie ogrzewanie prowadzi się w atmosferze powietrza, a od około 250°C bez dostępu tlenu. Dalszy wzrost temperatury — 2500... 3000°C — powoduje grafityzację włókna, wzrost gęstości i podwyższenie jego modułu elastyczności, czemu towarzyszy pewne zmniejszenie wytrzymałości mechanicznej. Zależności między temperaturą wyżarzania włókna a jego wytrzymałością mechaniczną i modułem elastyczności przedstawia **rysunek.**

Stosowane atmosfery ochronne, katalizatory, naciąganie wyżarzanego włókna oraz wysokość temperatury i szybkość procesu wyżarzania pozwalają sterować proces wytwór-

czy w kierunku żądanych własności końcowych włókna węglowego. Rozróżnia się włókna wysokomodułowe i wysokowytrzymałe. Własności fizyczne niektórych włókien węglowych przedstawiono w **tablicy,** która podaje również — w celach porównawczych — własności innych włókien stosowanych do wzmocnień.

Włókna węglowe stanowią nowy, cenny materiał wzmacniający do kompozytów. Głównymi cechami wyróżniającymi je wśród innych materiałów są: bardzo duży moduł elastyczności, duża wytrzymałość mechaniczna, bardzo mała gęstość oraz znaczne odporności na działanie wysokich temperatur i agresywnych środowisk. Własności te stwarzają interesujące możliwości zastosowań.

użytkowej i instrumentach muzycznych.

Kompozyty wzmacniane włóknem węglowym znalazły zastosowanie jako tworzywa konstrukcyjne elementów pojazdów kosmicznych oraz w lotnictwie. Większość zastosowań dotyczy materiałów warstwowych. Stosowane są na części osłonowe i elementy napędów rakiet, podwozia, klapy do lądowania, części ogonowe samolotów oraz śmigła helikopterów; poza tym w produkcji sprzętu sportowego wyczynowego, przegubów Cardana itp.

W przypadku omawianych zastosowań kryteriami decydującymi o użyciu tych kompozytów są ich dobre, unikalne parametry techniczne, umożliwiające powstanie konstrukcji względnie konieczność zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa

stii. Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem węglowym mogłyby znaleźć zastosowanie do wykonywania kap przytrzymujących uzwojenia czołowe wirników w dużych generatorach.

Kompozyty miedzi z włóknem węglowym pozwoliłyby zmniejszyć masy wirujące w maszynach wysokoobrotowych. Wysokowytrzymałe kompozyty mogą służyć jako materiał na przewody linii napowietrznych, pozwalający stosować duże rozpiętości między słupami nośnymi przy przekraczaniu szerokich przeszkód oraz na przewody linii trakcyjnych kolei szybkobieżnych, gdzie wymagana jest duża sztywność przewodu i nieuginanie się pod dociskiem pantografu.

Z innych możliwych zastosowań kompozytów z długim włóknem węglowym można wymienić szybko poruszające się części komputerów czy szczotki węglowe. Tworzywa sztuczne z wypełnieniem włóknem węglowym (ciętym), dzięki przewodzeniu prądu elektrycznego, mogą służyć jako materiał na kołpaki i obudowy, które ze względów zakłóceniowych muszą być uziemiane, np. w układach zapłonowych silników spalinowych i urządzeniach przetwarzania danych. Kompozyty takie mogą być również stosowane na warstwy pokrywające elementy z tworzyw sztucznych lakierowanych elektrostatycznie.

Przytoczone własności kompozytów z włóknem węglowym — tworzyw bardzo wytrzymałych mechanicznie i jednocześnie lekkich — stawiają je w rzędzie cennych materiałów do nowych konstrukcji w wielu dziedzinach.

Włókna tego typu są już produkowane od kilkunastu lat przez firmy zagraniczne, jak np. HERKULES (USA), MORGANIT, COURTLAND (Wielka Brytania), SIGRI (RFN).

W kraju produkcję w skali doświadczalnej prowadzą Zakłady Elektrod Węglowych w Raciborzu. Włókna produkowane przez te Zakłady noszą nazwę ZEFIL KBW-13.

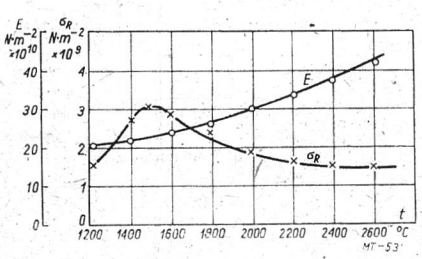
Zbigniew Guzek
Instytut Elektrotechniki

Własności fizyczne włókien węglowych oraz innych włókien wzmacniających

Rodzaj włókna	Gęstość d, $g \cdot cm^{-3}$	Wytrzymałość na rozciąganie σ_R $10^9 N \cdot m^{-2}$	Moduł Younga E 10^{10} $N \cdot m^{-2}$	Wytrzymałość na rozciąganie właściwa (σ_R/d) 10^8 m	Moduł Younga właściwy (E/d) 10^6 m
Włókno węglowe					
GRAFIL HM	—	1,70	38,0	—	—
GRAFIL HT	—	2,80	26,0	—	—
THORNEL 75	1,82	2,64	54,4	1,45	29,89
MODMOR I	1,99	1,75	42,2	0,88	21,21
MODMOR II	1,74	2,46	24,6	1,41	14,15
ZEFIL KBW-13	1,70	0,9	—	0,53	—
Włókno szklane E	2,54	3,45	7,2	1,36	2,85
Drut aluminiowy	2,71	0,29	6,9	0,11	2,55
Drut wolframowy	19,30	2,9	34,5	0,15	1,79
Drut stalowy	7,90	2,4	29	0,30	3,67

Włókna węglowe są stosowane przede wszystkim do wzmacniania tworzyw sztucznych, najczęściej żywic epoksydowych oraz innych żywic termoutwardzalnych. Stosuje się przy tym metodę „pre-preg" — zarówno do pasm jak i arkuszy — oraz metodę nawijania na rdzeń nasyconego włókna. Oprócz tworzyw sztucznych można za pomocą włókien węglowych wzmacniać także metale, węgiel, rzadziej gumy.

Czasami cięte włókno węglowe stosuje się jako wypełniacz. Ma to miejsce przy nadawaniu tworzywu specjalnych własności, np. własności tłumienia drgań akustycznych (takich jakie ma drewno świerkowe). Wykorzystuje się je w elektronice



Zmiana wytrzymałości mechanicznej i modułu elastyczności wyżarzanego włókna węglowego z PAN
E — moduł elastyczności, σ_R — wytrzymałość na rozciąganie

eksploatacji urządzeń bez względu na wysokość kosztów. Należy bowiem stwierdzić, że włókna węglowe na obecnym etapie ich produkcji są jeszcze materiałem stosunkowo drogim. Powszechniejsze zastosowanie wymaga znacznego obniżenia ich ceny. Stwierdzenie to dotyczy również zastosowań w dziedzinie elektrotechniki, które nie zostały jeszcze dokładnie sprecyzowane, ale istnieje wiele interesujących suge-

NORMY I PRZEPISY

Publikacje IEC

IEC 79-4 (1975). Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 4. Method of test for ignition temperature. Elektryczne aparaty do pracy w atmosferach gazowych wybuchowych. Część 4. Metoda pomiaru temperatury zapłonu. Wydanie drugie.

Przedmiotem normy jest metoda określania temperatury zapłonu mieszanin wybuchowych przy ciśnieniu atmosferycznym. W normie opisano aparaty i przyrządy stosowane przy pomiarach oraz opis metody pomiaru.

Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym IEC nr 31. Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. W Komitecie tym opracowano i wydano w okresie wcześniejszym następujące publikacje (pod wspólnym tytułem: Aparaty elektryczne do pracy w atmosferach gazowych wybuchowych): postanowienia ogólne (79-0), osłony ciśnieniowe (79-2), urządzenia iskrobezpieczne (79-3), aparaty z osłoną piaskową (79-5), aparaty z osłoną olejową (79-6), klasyfikacja najwyższych temperatur obudów (79-8), cechowanie (79-9), klasyfika-

cja stref niebezpiecznych (79-10). Polska głosowała za przyjęciem normy.

IEC 79-1 (1975). First supplement to Publication 79-1 (1971). Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 1: Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus. Appendix D: Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap. Pierwsze uzupełnienie do Publikacji 79-1 (1971). Elektryczne aparaty do pracy w atmosferach gazowych wybuchowych. Część 1. Konstrukcja i badanie obudów ognioszczelnych. Załącznik D: Metoda sprawdzenia największej bezpiecznej szczeliny.

Przedmiotem normy jest wyznaczenie największej bezpiecznej szczeliny w urządzeniach przeciwwybuchowych. Norma zawiera potrzebne określenia, opis metod badań, informacje o przyrządach pomiarowych oraz wytyczne dotyczące wykonywania pomiarów.
Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym IEC nr 31 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe.
Polska głosowała za przyjęciem załącznika.

IEC 92-503 (1975). Electrical instalations in ships. Special features. A. C. supply systems with voltages in the rang above 1 kV up and including 11 kV. Elektryczne instalacje na statkach. Cechy szczególne. Systemy zasilania prądem przemiennym o napięciu w przedziale powyżej 1 kV do 11 kV włącznie. Wydanie pierwsze.

Przedmiotem normy jest sposób wykonywania instalacji elektrycznych, sposoby wykonywania obwodów zerujących i ochronnych oraz sposoby przyłączenia do sieci aparatury łączeniowej i aparatury zabezpieczającej.
Dotychczas większość systemów elektrycznych na statkach było wykonywanych na napięcie w przedziale 380 do 440 V prądu przemiennego. W ostatnim dziesięcioleciu buduje się coraz więcej statków z instalacją elektryczną o napięciu wyższym zgodnym z ustaleniami Publikacji 92-503.
System instalacji wg Publikacji 92-503 wykonywany jest z uziemionym punktem zerowym.
Norma ustala zasady przyłączenia do sieci wszystkich aparatów występujących w instalacji elektrycznej.
Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym IEC nr 18 Instalacje elektryczne na statkach.
Polska głosowała za przyjęciem normy.

IEC 506 (1975). Switching impulse teste on high-voltage insulators. Badania wytrzymałości izolatorów wysokonapięciowych na przepięcia łączeniowe. Wydanie pierwsze.

Norma swoim zakresem obejmuje badania izolatorów na napięcie prądu przemiennego 300 kV i powyżej. Ustala nazwy i określenia pojęć, charakterystyki napięć probierczych łączeniowych, normalne warunki badań oraz metody, jak należy badania wykonać. Norma również ustala, jakim warunkom powinien odpowiadać izolator poddawany badaniom, sposób jego ustawienia i przygotowania do badań.
Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym nr 36 Izolatory.
Polska głosowała za przyjęciem normy.

IEC 509 (1975). Sealed nickel-cadmium button rechargeable single cells. Ogniwa akumulatorowe kadmowo-niklowe szczelne. Wydanie pierwsze.

Norma ustala ogólne wymagania i metody badań. Wymagania ustalono dla: oznaczeń, pojemności znamionowej, pojemności przy niskiej temperaturze i przy nagłym wyładowaniu, zdolności zachowania ładunku, trwałości, przeładowania. Podano również sposób cechowania i wymiary ogniw.
Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym nr 21 Akumulatory.
Polska głosowała za przyjęciem normy.

IEC 511 (1975). Helical-scan video-tape cassette system using 0,5 in (12,70 mm) magnetic tape (50 Hz — 625 lines). Magnetowid kasetowy o zapisie spiralnym (50 Hz — 625 linii) na taśmie magnetycznej o wymiarze 0,5 cala (12.70 mm). Wydanie pierwsze.

Normą objęte są magnetowidy kasetowe wyposażone w dwie głowice, przeznaczone do zapisywania i odtwarzania programów telewizji czarno-białej lub kolorowej. Norma ustala wymagania konstrukcyjne dla kaset i ich eksploatacji, ustala własności fizyczne i magnetyczne taśm do zapisu. Ustala również wymagania dotyczące charakterystyk zapisu w systemie monochromatycznym oraz w systemach PAL i SECAM.
Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym nr 60 Zapis.
Polska nie brała udziału w głosowaniu.

IEC 513 (1975). Basic aspects of the safety philosophy of electrical equipment used in medical practice. Podstawowe problemy dotyczące bezpieczeństwa przy stosowaniu urządzeń elektrycznych w medycynie.

Publikacja swoim zakresem obejmuje rodzaje zagrożeń, występujących przy stosowaniu urządzeń elektromedycznych, w stosunku do pacjenta, personelu obsługującego, otoczenia i samego urządzenia i instalacji.
W Publikacji omówiono występujące rodzaje zagrożeń: porażenia prądem elektrycznym i sposoby ochrony (uziemienia, dodatkowe izolacje, separacje obwodów), mechaniczne, wybuchowe, pożarem, od wydzielanego promieniowania i wysokiej temperatury. Publikacja omawia warunki eksploatacji, organizację pracy przy obsłudze oraz sposoby dokonywania kontroli działania urządzeń.
Projekt Publikacji w formie raportu opracowano w Komitecie Technicznym nr 62 Urządzenia elektryczne stosowane w medycynie.
Polska nie brała udziału w głosowaniu.

IEC 515 (1975). Radiation detectors for the instrumentation and protection of nuclear reactors; charakteristice and test methods. Detektory promieniowania do zabezpieczania reaktorów jądrowych i oprzyrządowania; charakterystyki i metody badań. Wydanie pierwsze.

Norma dotyczy odbiorników promieniowań gazowych, występujących w układach zabezpieczających reaktorów. Detektory te są stosowane głównie w urządzeniach do pomiaru mocy i szybkości zmian mocy strumienia neutronów. Zgodnie z normą do tego rodzaju odbiorników zalicza się: komory jonizacyjne barowe, komory jonizacyjne rozszczepieniowe, komory jonizacyjne impulsowane, komory jonizacyjne dla promieniowania gamma oraz liczniki impulsów napełniane fluorkiem baru, borem lub helem 3. W normie podano zarówno wymagania jak i metody badań.
Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym nr 45 Przyrządy stosowane w technice jądrowej.
Polska głosowała za przyjęciem normy.

IEC 517 (1975). High-voltage metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above. Rozdzielnice prefabrykowane wysokonapięciowe w obudowie metalowej na napięcia znamionowe 72,5 kV i wyższe. Wydanie pierwsze.

Norma ustala nazwy i określenia pojęć w celu jednoznacznego interpretowania ustaleń normy. Wymagania podane w normie dotyczą: wielkości znamionowych, dopuszczalnego nagrzewania, konstrukcji, w tym stopień ochrony, przegród i obudowy; podano również wymagania w zakresie stosowanych odłączników uziemiaczy zabezpieczenia blokującego oraz sposobu cechowania. Rozdział dotyczący metod badań podaje program badań obejmujący wytrzymałość elektryczną, dopuszczalne nagrzewanie, zdolności łączeniowe. Norma podaje również szczegółowe opisy badań.
Projekt normy opracowano w Komitecie Technicznym nr 17 Aparatura łączeniowa i sterownicza.
Polska głosowała za przyjęciem normy.

Z. K.

NAUKA DLA PRZEMYSŁU

Prognozowanie obciążeń trakcyjnych

Praca doktorska pt. Identyfikacja odbioru trakcyjnego w systemie elektroenergetycznym dla potrzeb prognozy mocy szczytowej. Doktorant: mgr inż. Zbigniew Lubczyński. Politechnika Wrocławska — Wydział Elektryczny. Promotor: doc. dr hab. inż. Marian Cegielski, Instytut Energoelektryki PWr; recenzenci: prof. dr hab. inż. Zdzisław Teresiak, doc. dr inż. Zbigniew Fidrych. Data nadania stopnia doktorskiego: 5 listopada 1977 r.

Polskie Koleje Państwowe przechodzą proces modernizacji, polegający na elektryfikacji linii kolejowych.

Elektryfikacja oraz wprowadzenie nowoczesnych środków trakcyjnych, przewidzianych do dużych prędkości i ciężkich składów pociągowych, wywołują wzrost zapotrzebowania energii i mocy, a tym samym silniejsze oddziaływanie odbioru trakcyjnego na system energetyczny. Obecny stan znajomości odbioru trakcyjnego i zakres jego badań jest niewystarczający i to zarówno z punktu widzenia systemu energetycznego jak i kolejnictwa.

Autor przedstawił koncepcję identyfikacji odbioru trakcyjnego. Polega ona na określeniu charakterystyk stanu oraz układu pracy za pomocą metod deterministycznych i statystycznych. Charakterystyki deterministyczne zawierają stopnie, wskaźniki i parametry identyfikowanych obiektów: podstacji, linii i okręgu kolejowego. Charakterystyki identyfikacyjne, wyznaczone metodami statystycznymi, oparte są na wynikach badań przebiegów chronologicznych rozkładów obciążeń oraz związków korelacyjnych między energią i pracą przewozową linii i okręgu oraz energią i mocą szczytową podstacji. Wyniki badań posłużyły do prognozy obciążeń trakcyjnych.

We wnioskach autor wskazał: potrzebę szybkiej i szczegółowej analizy zużycia energii na cele trakcyjne z punktu widzenia prowadzenia racjonalnej gospodarki energią; odmienny — od charakteru obciążeń przemysłowych i komunalnych — charakter obciążeń trakcyjnych. Zużycie tej energii wyraża się dużą zmiennością i charakterystyczną sezonowością dobową, tygodniową i miesięczną, związaną z procesem przewozowym w tych okresach. Materiał statystyczny pracy stanowią dane o zużyciu energii i poborze mocy przez odbiory trakcyjne w Dolnośląskiej Dyrekcji Okręgowej Polskich Kolei Państwowych w latach 1960—1975. (DR-16).

Elektryfikacja Polski w dwudziestoleciu międzywojennym

Praca doktorska pt. Warunki i polityka elektryfikacji Polski w latach 1914/18 — — 1939. Doktorant: mgr Józef Piłatowicz. Politechnika Warszawska — Instytut Na-Politechnika Warszawska — Instytut Nauk Ekonomiczno-Społecznych. Promotor: prof. dr hab. Irena Pietrzak-Pawłowska, Instytut Historyczny Uniwersytetu Warszawskiego; recenzenci: prof. dr hab. Juliusz Łukasiewicz, doc. dr hab. Stanisław Misztal, prof. dr inż. Eugeniusz Olszewski. Data nadania stopnia doktorskiego: 1 marca 1978 r.

Rozprawa jest pierwszą, syntetyczną próbą ukazania dziejów elektryfikacji w dwudziestoleciu międzywojennym. Oparta została na bogatej bazie źródłowej, wykorzystano bowiem materiały archiwalne znajdujące się w ośmiu archiwach centralnych i wojewódzkich oraz liczne materiały drukowane.
Praca składa się, obok wstępu (zawierającego omówienie celu i zakresu badań oraz charakterystykę źródeł) i zakończenia, z sześciu rozdziałów. Omówione w nich zostały kolejno następujące zagadnienia: stopień rozwoju przemysłu elektroenergetycznego na ziemiach polskich w latach poprzedzających odzyskanie niepodległości Polski na tle ogólnej charakterystyki naturalnych źródeł energii kraju; warunki organizacyjno-prawne funkcjonowania przedsiębiorstw elektryfikacyjnych w Polsce w latach 1918 — — 1939; projekty elektryfikacji kraju opracowane przez polskie instytucje społeczne (np. projekt Polskiego Komitetu Energetycznego z 1930 r. sięgał 1965 roku) i prywatne firmy zagraniczne oraz programy rządowe w tym zakresie; struktura własnościowa przemysłu elektroenergetycznego ze szczególnym uwzględnieniem roli pełnionej w nim przez kapitał obcy; rozwój i rozmieszczenie oraz struktura wielkościowa elektrowni; stopień elektryfikacji — miast, wsi, przemysłu i komunikacji.
W zakończeniu pracy autor daje podsumowanie badań, a także omawia bariery hamujące proces elektryfikacji w dwudziestoleciu międzywojennym. (DR-98)

WYDAWNICTWA

Cyfrowe układy scalone w technice systemowej

KALISZ J.: Cyfrowe układy scalone w technice systemowej. Wydanie pierwsze. Warszawa 1977 r. Wydawnictwo MON. Cena zł 180.

W książce przedstawione są podstawowe parametry, technologia produkcji i zastosowania wszystkich rodzajów cyfrowych układów scalonych produkowanych masowo na świecie. Omówiono również tendencje rozwojowe w tej dziedzinie. Treść książki zawarta jest w następujących rozdziałach: 1. Rodzaje i właściwości cyfrowych układów scalonych, 2. Technologia i elementy cyfrowych układów scalonych, 3. Podstawy teorii układów cyfrowych, 4. Układy TTL, 5. Układy ECL, 6. Układy MOS, 7. Inne klasy cyfrowych układów scalonych, 8. Wybrane zastosowania.

Jest to chyba pierwsza książka w języku polskim obszernie omawiająca całokształt zagadnień związanych z cyfrowymi układami scalonymi i ich zastosowaniem w systemach cyfrowych. Aspekty produkcji i technologii ograniczone są do niezbędnego minimum, koniecznego do dobrego zrozumienia zasady działania i właściwości przedstawionych układów scalonych. W książce porównano parametry i właściwości poszczególnych klas cyfrowych układów scalonych (TTL, ECL i MOS) oraz rodzin w poszczególnych klasach. Każde omawiane zagadnienie jest bogato ilustrowane praktycznymi przykładami, a aktualna literatura, załączona do każdego rozdziału, licząca w sumie kilkaset pozycji, stanowi cenny materiał dla czytelników pragnących pogłębić znajomość wybranych zagadnień.

Duża część książki poświęcona jest układom cyfrowym TTL, które, choć powoli wypierane przez inne klasy, są wciąż najpopularniejsze na świecie, występują w kilkunastu odmianach i których coraz większy asortyment dostępny jest w kraju. W rozdziale szóstym (Układy MOS) omówiono dynamicznie rozwijającą się od kilku lat dziedzinę pamięci półprzewodnikowych różnych typów oraz mikroprocesorów i przedstawiono najpopularniejsze ich typy.

Książka ma udaną szatę graficzną, rysunki są czytelne i przejrzyste, a napisana jest prostym i zrozumiałym językiem. Przeznaczona jest dla inżynierów elektroników, projektantów systemów cyfrowych oraz studentów wyższych uczelni technicznych. Dodatek zawierający wykaz najczęściej stosowanych akronimów angielskich z dziedziny systemów cyfrowych z pewnością ułatwi czytelnikom korzystanie z literatury zagranicznej.

Ze względu na trudności w zdobyciu katalogów firmowych oraz nienadążanie wydawnictw katalogowych z informacjami o produkcji krajowych układów cyfrowych, wielu czytelników z radością powitałoby kilkunastostronicowy dodatek składający się z tabel odpowiedników układów TTL (szczególnie mniej znanych w kraju rodzin 9000 i 8000) oraz ich schematów wyprowadzeń. Zazwyczaj nie jest to praktykowane w pozycjach tego typu, lecz bardzo praktyczne nastawienie książki uzasadniałoby taką decyzję i „ułatwiłoby życie" wielu czytelnikom.

Marek Oleksowicz

Systemy dyskretne

STEIGLITZ K.: Wstęp do systemów dyskretnych. Wydanie I. Tłumaczyli z ang. M. Inkielman, J. Wiśniewski. Warszawa 1977. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Cena 32 zł. Redaktor naukowy WNT — Andrzej Markowski.

Książka zawiera podstawowy wykład metod opisu układów z dykretyzacją czasową a także metod sieciowych. Omówiono pojęcie filtru cyfrowego i podstawowe metody analizy, transformację Z. Jako przypadek szczególny omówiono sposoby analizy sieci elektrycznych.

Jak pisze autor we wstępie: „Książka ta powstała... na podstawie notatek z wykładów jednosemestrowego kursu elektrotechniki prowadzonego w Princton University". Urządzenia cyfrowe z dyskretyzacją czasową stały się podstawowymi blokami do budowy systemów. Proponowana przez autora kolejność wykładu ma tę zaletę, że teoria układów liniowych z czasem dyskretnym poprzedza bardziej zaawansowaną teorię z czasem ciągłym. Dodatkową zaletą książki jest, że „...stanowi podstawowy kurs elektrotechniki skupiony na wykorzystaniu komputerów..."

Zaletą pracy jest przystępność, duża liczba ćwiczeń do samodzielnego rozwiązywania, wartki i barwny język narracji, dość wiernie oddany przez tłumaczy. Książka jest przeznaczona dla studentów, może być również pomocna inżynierom, którzy chcą się zapoznać z metodami analizy i właściwościami układów z dyskretyzacją czasową oraz zasadami analizy sieci i grafów przy użyciu algorytmicznych metod obliczeniowych. *(tz-84)*

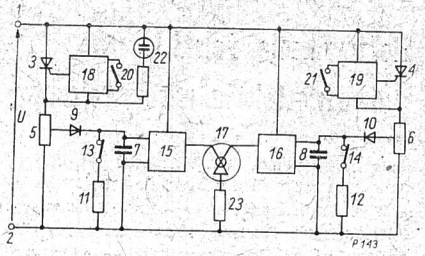
Z NOWYCH PATENTÓW

Pomiar impedancji pętli zwarciowej

Patent polski nr 94 166. Tytuł patentu: Sposób i urządzenie do pomiaru rezystancji lub impedancji pętli zwarciowej. Twórcy wynalazku: Stanisław Bochenek, Stanisław Domosławski. Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa.

Wartość impedancji pętli zwarciowej decyduje o skuteczności zerowania lub uziemienia ochronnego jako środka ochrony przeciwporażeniowej.

W sposobie pomiaru według wynalazku obciążenie pomiarowe włącza się tylko na jeden półokres napięcia sieci i określa jego wartość szczytową. W półokresie lub kilku półokresach o tej samej biegunowości, bezpośrednio poprzedzających włączenie obciążenia pomiarowego, określa się wartość szczytową napięcia sieci nie obciążonej. Następnie do-



Schemat urządzenia do pomiaru rezystancji lub impedancji pętli zwarciowej
1, 2 — zaciski; *3, 4* — tyrystory; *5, 6* — rezystory z zaczepami; *7, 8* — kondensatory pomiarowe; *9, 10* — diody; *11, 12* — rezystory rozładowujące; *13, 14* — zestyki bocznikujące kondensatory; *15, 16* — wzmacniacze; *17* — mechanizm ilorazowy; *18, 19* — układy sterujące; *20, 21* — zestyki układów sterujących; *22* — neonówka kontrolna; *23* — rezystor decydujący o zakresie pomiarowym.

prowadza się obie wartości szczytowe do układu pomiarowego, reagującego na stosunek napięć i zawierającego miernik wyskalowany w jednostkach rezystancji.

Sposób ten jest realizowany w urządzeniu **(rys.)**, które zawiera zestyki mechanicznie połączone ze wspólnym mechanizmem napędowym. W jednym położeniu spoczynkowym mechanizmu zamknięte są zestyki bocznikujące kondensatory (z których doprowadzane są napięcia do układu pomiarowego), a otwarte są zestyki układów sterujących elementy półprzewodnikowe (połączone szeregowo z rezystorami lub impedorami). W drugim — zamknięte są zestyki układów sterujących, a otwarte zestyki bocznikujące kondensatory.

Pomiar według wynalazku wykazuje wiele zalet:

— nie stwarza niebezpieczeństwa porażenia (napięcie dotykowe utrzymuje się bardzo krótko),

— nie zakłóca pracy odbiorników,

— powoduje wydzielenie niewielkiej ilości ciepła w rezystorze obciążenia,

— eliminuje wpływ składowej stałej napięcia,

— nie zależy od wartości napięcia w chwili pomiaru. (WCz 143)

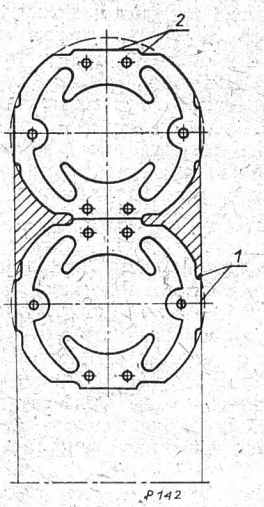
Ekonomiczna konstrukcja blach stojana

Patent polski nr 71 823. Tytuł patentu: Konstrukcja blach stojana silnika komutatorowego z biegunami wydatnymi. Twórcy wynalazku: Henryk Jerzy Tomasik, Mieczysław Sapała, Wacław Pętek. Uprawniony z patentu: Zakłady Elektro-Maszynowe PREDOM-EDA, Poniatowa.

Znane konstrukcje blach stojana silników komutatorowych mają zewnętrzny kształt okrągły lub zaopatrzone są w jednostopniowe cięciwowe ścięcia, umieszczone w osiach symetrii biegunów. Konstrukcje te — ze względu na kształt zewnętrzny blachy — wymagają ażurowego wykrawania tych blach z taśm lub pasów, których szerokość jest większa od średnicy zewnętrznej blachy. Ponieważ jednocześnie odległość między zewnętrznymi ścięciami blachy jest mniejsza od skoku taktu wykrojnika, powoduje to wzrost zużycia materiału, gdyż duży procent blachy idzie, w postaci ażuru, na złom.

Opracowano nową konstrukcję blach stojana silników komutatorowych z biegunami wydatnymi, pozwalającą na bezażurowy wykrój blach z taśm lub pasów. W tym celu na zewnętrznym profilu blachy stojana w osi symetrii nabiegunników i prostopadłej do niej osi przechodzącej przez środek jarzm, wykonano co najmniej dwustopniowe, schodkowe cięciwowe ścięcia przesunięte względem siebie w kierunku promieniowym o wielkość rzędu 0,75...5 mm **(rys.)**.

Przez opracowanie konstrukcji blachy stojana, mającej na zewnętrznym profilu cztery wzajemnie prostopadłe strefy z dwustopniowymi ścięciami, uzyskuje się korzystny



Konstrukcja blach stojana silników komutatorowych z biegunami wydatnymi
1 — ścięcia średnicowe przechodzące przez środki jarzm, *2* — ścięcia średnicowe w osi symetrii nabiegunników

kształt do cięcia bezażurowego z taśm lub pasów. Szerokość taśmy blachy prądnicowej jest równa odległości między ścięciami pierwszego stopnia, przechodzącymi przez środki jarzm, a skok taktu wykrojnika — odległości między ścięciami cięciwowymi pierwszego stopnia, umieszczonymi w osi symetrii nabiegunników lub odwrotnie.

Zastosowanie konstrukcji blach stojana według wynalazku ogranicza do minimum odpad blachy prądnicowej, zmniejszając jej zużycie na jednostkę mocy w silnikach z takimi blachami nawet do 15% w porównaniu ze zużyciem przy cięciu ażurowym. Ponadto wyeliminowane zostają urządzenia do nawijania ażuru lub jego cięcia i kłopoty związane z paczkowaniem i przesyłaniem odpadów. (GS 142).

Styczniki – technika, dobór, instalowanie

Pohlmann G.: Schütze — Technik, Auswahl, Einsatz. Elektro-Anzeiger 1977 nr 14 s. 29—32, nr 15/16 s. 29—34, nr 17 s. 28—30, nr 18 s. 49—52, nr 19 s. 59—62, nr 20 s. 45—49. Opracował — Adam Bóbr.

Dwutygodnik zachodnioniemiecki Elektro-Anzeiger opublikował w drugim półroczu 1977 r. cykl artykułów pod wspólnym tytułem: Styczniki — technika, dobór, instalowanie. Autorem jest współpracownik zachodnioniemieckiej firmy METZ-NAUER und JUNG, produkującej różne łączniki nn.

W pierwszym artykule z cyklu omówiono podstawowe wymagania stawiane stycznikom, wynikające z przeznaczenia styczników przede wszystkim jako łączników silnikowych. W RFN produkuje się rocznie ok. 20 mln sztuk styczników (ok. 80 tys. sztuk dziennie). Ok. 70% styczników przeznaczonych jest do sterowania silników o mocy do 5,5 kW, ok. 12% do silników 5,5... 7,5 kW i ok. 6% do silników 7,5... 15 kW, pozostałe 12% — do silników powyżej 15 kW, w tym bardzo niewielka liczba do silników o mocy 200...250 kW

Spełniające wymagania normy VDE 0660 styczniki w wykonaniu standardowym mogą być dopuszczone do ruchu w większości krajów, jedynie niektóre kraje (należą do nich Dania, Finlandia, Kanada, Norwegia, Austria, Szwecja, Szwajcaria, USA) wymagają aprobaty pewnych wielkości styczników przez ich instytucje krajowe. W przypadku styczników, które mają być stosowane na statkach, konieczne jest dopuszczenie przez odpowiednie towarzystwa morskie.

W części tej omówiono podstawowe cechy styczników jako łączników silnikowych oraz zamieszczono obszerny wykaz norm zachodnioniemieckich, które dotyczą styczników i norm IEC.

W artykule drugim omówiono takie pojęcia i cechy styczników jak praca w przypadku zwarć, napęd elektromagnesowy, praca w kategoriach mieszanych. Ze względów praktycznych może okazać się przydatny nomogram umożliwiający ustalenie z wystarczającą w praktyce dokładnością trwałości łączeniowej w kategoriach mieszanych AC3 + AC4, gdy znane są trwałości łączeniowe w każdej z tych kategorii (oczywiście przy tym samym napięciu i prądzie łączeniowym). Nomogram ten przedstawiono na rysunku.

Autor podkreśla konieczność stosowania możliwie dużych napięć sterowniczych ze względu na spadki napięć w sieci sterowniczej, przytacza również kilka praktycznych wzorów, m.in. na krytyczną (największą) długość pojedynczego przewodu w obwodzie sterowniczym prądu przemiennego ze względu na szkodliwe pojemności przewodów sterowniczych, które mogą uniemożliwić wyłączenie stycznika

$$l_{kr} = \frac{500 \cdot P_{trz}}{2 \cdot 0{,}3 \cdot U_s} \cdot 10^3$$

przy czym: l_{kr} — długość w m, P_{trz} — moc znamionowa elektromagnesu w V·A (tj. w stanie przyciągniętym zwory), U_s — napięcie sterowania 50 Hz w V.

Przy dobieraniu styczników do łączenia silników w obwodach o mniejszej od 50 Hz częstotliwości należy przyjmować mniejszą moc silnika niż w przypadku obwodów 50 Hz, przy czym

$$\frac{P_x}{P_{50}} = \sqrt{\frac{f_x}{50}}$$

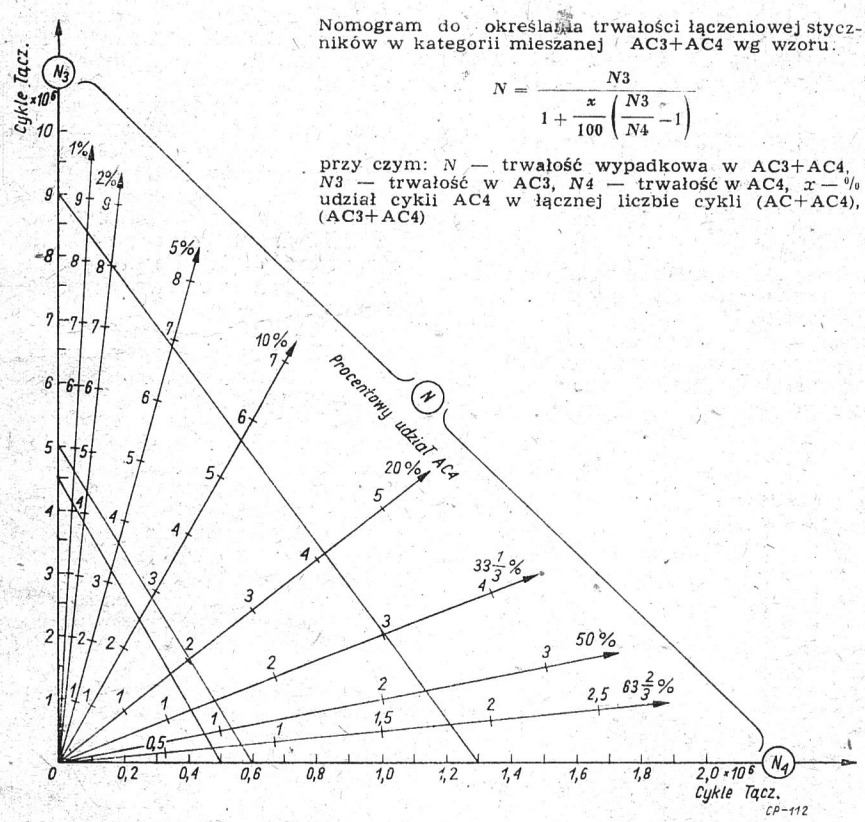
we wzorze: P_x i P_{50} są mocami silników przy częstotliwościach odpowiednio f_x = 10...50 Hz i 50 Hz.

Następny artykuł zawiera scharakteryzowanie wartości czasów związanych z działaniem i sterowaniem styczników oraz krótkie omówienie narażeń pochodzących od środowiska, podano też możliwości ograniczenia szkodliwego wpływu tych narażeń na pracę styczników. Autor zwraca m.in. uwagę na konieczność zachowania odpowiednio długiej przerwy między impulsami na wyłączenie i na załączenie styczników przełączających uzwojenia silników (praca nawrotna, przełączanie gwiazda—trójkąt, zmiana liczby obrotów silnika) oraz na to, że podawane w katalogach największe częstości łączeń odnoszą się do pracy bez obciążenia torów głównych (a więc do przestawiania a nie łączenia) i są określone nagrzewaniem uzwojeń elektromagnesów styczników.

Nomogram do określania trwałości łączeniowej styczników w kategorii mieszanej AC3+AC4 wg wzoru

$$N = \frac{N3}{1 + \frac{x}{100}\left(\frac{N3}{N4} - 1\right)}$$

przy czym: N — trwałość wypadkowa w AC3+AC4, $N3$ — trwałość w AC3, $N4$ — trwałość w AC4, x — % udział cykli AC4 w łącznej liczbie cykli (AC+AC4), (AC3+AC4)



Przykłady:

a) $N3 = 9 \cdot 10^6$; $N4 = 1{,}3 \cdot 10^6$; $x = 5\%$; $N = 7 \cdot 10^6$
b) $N3 = 5 \cdot 10^6$; $N4 = 0{,}6 \cdot 10^6$; $x = 20\%$; $N = 2 \cdot 10^6$
c) $N3 = 4{,}5 \cdot 10^6$; $N4 = 0{,}5 \cdot 10^6$; $x = 50\%$; $N = 0{,}9 \cdot 10^6$

W kolejnych artykułach omawianego cyklu zostały przedstawione zasady doboru styczników do różnych warunków pracy oraz wymagania dotyczące łączników pomocniczych styczników; wspomniano również (bez żadnej analizy) o istnieniu styczników półprzewodnikowych, zestykowych remanencyjnych i wykonaniach przewidzianych do pracy przy 660 V.

Dobór styczników do bezpośredniego rozruchu silników nie nastręcza żadnych trudności, gdy dysponuje się katalogiem i prąd rozruchu nie przekracza 6...8-krotnego prądu znamionowego silnika. W szczególnych, rzadkich przypadkach silników o większym prądzie rozruchu równym $k \cdot I_M$ (I_M — znamionowy prąd silnika) można w praktyce dobierać stycznik tak, jakby moc silnika była większa i wynosiła $P_M \cdot k/6...8$, przy czym P_M jest mocą znamionową silnika.

Przy omawianiu przebiegów prądu przy rozruchu za pomocą przełączników gwiazda—trójkąt nie zostało uwzględnione występowanie, stwierdzonych doświadczalnie, znacznych przetężeń prądu przy załączaniu uzwojeń połączonych w trójkąt. Wartość tych przetężeń zależy od czasu przerwy bezprądowej i obciążenia silnika: po wyłączeniu uzwojeń połączonych w gwiazdę zaczyna zmniejszać się liczba obrotów silnika i wytwarzana w silniku siła elektromotoryczna oraz rośnie kąt fazowy między napięciem sieci i siłą elektromotoryczną silnika, co prowadzi do znacznych wartości prądów przy załączaniu silnika z uzwojeniami połączonymi w trójkąt. Wartość chwilowa prądu przy załączaniu może wtedy kilkanaście razy przekraczać wartość amplitudy prądu znamionowego silnika, a więc może wystąpić sczepienie styków stycznika. Zjawisko to jest przyczyną rezygnowania ze stosowania przełączników gwiazda—trójkąt. Jedyną zaletą tych przełączników jest krótkotrwałość spadków napięcia w sieci zasilającej.

Nie zwrócono również w artykule uwagi na możliwość występowania znacznych przetężeń prądu w przypadku pracy nawrotnej i impulsowania silników. Przyczyny są podobne jak w przypadku przełączników gwiazda—trójkąt, z tym że wartości prądów są znacznie większe.

Odrębnym zagadnieniem jest dobór styczników w przypadku długotrwałych, „ciężkich" rozruchów silników. Prawidłowy dobór jest możliwy, gdy znany jest przebieg prądu w czasie trwania rozruchu. Prąd rozruchu maleje bardzo powoli, co powoduje wydzielanie znacznych ilości ciepła, a więc w takich przypadkach należy zastosować większy stycznik niż wynika to z mocy silnika. Można stosować układ dwustycznikowy: jeden stycznik pracujący tylko w czasie rozruchu jest wyposażony w przekaźniki cieplne dobrane do prądu rozruchu i czasu jego trwania, natomiast drugi stycznik z przekaźnikami cieplnymi dobranymi do prądu znamionowego silnika (rzeczywistego obciążenia) jest przeznaczony do normalnej pracy i wyłączania silnika.

Warunki pracy styczników i ich dobór w przypadku łączenia silników pierścieniowych (obwody stojana i wirnika), silników prądu stałego oraz do współpracy z kondensatorami, urządzeniami grzejnymi i źródłami światła zostały omówione skrótowo. Podkreślono występowanie w ostatnich trzech przypadkach znacznych lecz krótkotrwałych przetężeń przy załączaniu prądu.

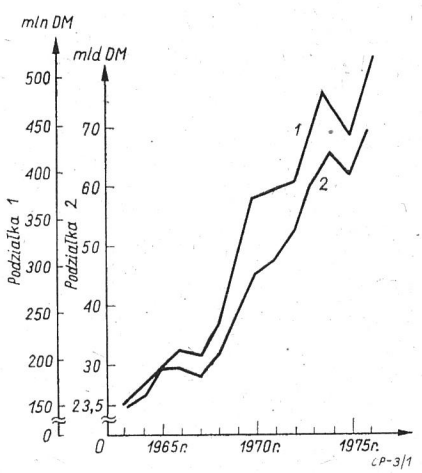
W ostatnim artykule autor nadal zajmuje się stroną praktyczną zastosowań styczników, omawiając przypadki łączenia transformatorów — szczególnie transformatorów spawalniczych, prostowników i falowników; omawia również łączniki pomocnicze i wspomina o istnieniu styczników remanencyjnych i półprzewodnikowych. Dobierając stycznik do łączenia transformatora należy uwzględnić, że prąd załączania $i_{zał}$ (największa wartość chwilowa) może osiągać wartości równe 15...20-krotnej wartości skutecznej prądu znamionowego transformatora, a więc należy dobrać stycznik, którego prąd łączeniowy I_e w kategorii użytkowania AC4 nie powinien być mniejszy od $i_{zał}$ (1,8·12 przy $I_e \leqslant$ 100 A lub od $i_{zał}$) 1,8·10 gdy $I_e >$ 100 A. Aby uzyskać dostateczną trwałość łączeniową stycznika przy częstych łączeniach np. transformatorów spawalniczych pracujących na zwarcie, należy zastosować stycznik o dorywczej zdolności łączenia co najmniej dwukrotnie większej niż prąd zwarcia transformatora.

W przypadku falowników zasilanych z baterii, krzywa napięcia ma przebieg prostokątny (przy obciążeniu rezystancyjnym) lub zębaty (przy obciążeniu indukcyjnym). Stycznik dobiera się wówczas jak w przypadku sieci 50 Hz. Należy zwrócić uwagę na kształt napięcia sterowniczego, którego wartość skuteczna przy przebiegu prostokątnym wynosi 1,1 napięcia sinusoidalnego o tej samej częstotliwości i amplitudzie.

Przekaźniki elektromagnetyczne partnerem elektroniki

Na podstawie informacji zawartych w czasopiśmie Siemens-Zeitschrift (51) 1977 nr 11. Opracował — Witold Bobrowski.

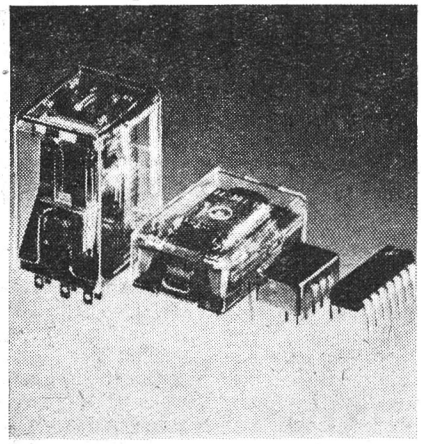
Szybki rozwój elektroniki — zwłaszcza w ostatnich latach — spowodował całkowicie nowe możliwości zastosowań przekaźników elektromagnetycznych. Pozornie konkurencyjne techniki realizacji (półprzewodnikowa oraz przekaźnikowa) znajdują swoje optymalne połączenie. W nowoczesnych urządzeniach sterowniczych i pomiarowych układy logiki funkcyjnej są realizowane prawie w całości w technice półprzewodnikowej, natomiast punkt ciężkości zastosowania przekaźników leży w zakresie ich funkcji łączeniowych. Układ elektroniczny musi być wyposażony w elementy wyjściowe silnoprądowe, umożliwiające podawanie wytwarzanych sygnałów na elementy wykonawcze: silniki, zawory, wskaźniki itp. Równie istotnym wymaganiem jest konieczność zapewnienia galwanicznego oddzielenia słaboprądowych obwodów sterujących od obwodów silnoprądowych, zawierających elementy wykonawcze.



Rys. 1. Wzrost wartości produkcji przekaźników (1) oraz wzrost wartości produkcji przemysłu elektrotechnicznego (2) w RFN, w markach zachodnioniemieckich

Przekaźniki elektromagnetyczne zapewniają galwaniczne oddzielenie: obwodów wejściowych i wyjściowych (oddzielenie potencjałów), zestyków roboczych oraz odbiorników. Zarówno przepisy międzynarodowe jak i normy poszczególnych krajów wymagają — ze względu na ochronę przeciwpożarową oraz przeciwporażeniową — spełnienia powyższych wymagań, co przy dotychczasowym stanie techniki może być zrealizowane jedynie przy użyciu przekaźników.

Jak wynika z wykresu przedstawionego na **rys. 1,** tempo rozwoju produkcji przekaźników w ostatnich latach dorównuje tempu rozwoju całego przemysłu elektrotechnicznego. Analizy rynku światowego oraz opracowane na ich podstawie prognozy przewidują dalszy wzrost zapotrzebowania na przekaźniki elektromagnetyczne. Firma SIEMENS opracowała więc program rozwoju produkcji przekaźników, który przewiduje zarówno stały rozwój i doskonalenie produkowanych wyrobów jak i projektowanie całkowicie



Rys. 2. Miniaturyzacja konstrukcji przekaźników elektromagnetycznych. Trzy rozwiązania konstrukcyjne przekaźników oraz obwód scalony (z prawej)

nowych typów, uwzględniających wymagania miniaturyzacji. Na **rysunku 2** pokazano kolejne fazy dostosowywania konstrukcji przekaźników do wymagań układów elektronicznych od przekaźników z końcówkami do lutowania przez przekaźniki o płaskiej konstrukcji do rozwiązania przypominającego swoim wyglądem oraz gabarytami obwód scalony.

Rozwój produkcji przekaźników pociąga za sobą konieczność nakładów na rozbudowę fabryk. Tylko w 1976 roku firma SIEMENS zainwestowała w rozbudowę zakładu przekaźnikowego w Berlin-Mariendorf ponad 200 milionów marek zachodnioniemieckich, zwiększając liczbę miejsc pracy do 800. Przy końcu rozbudowy zakładu (w 1978 r.) przewiduje się, że liczba ta wzrośnie do 1500 nowo zatrudnionych. Nowa parterowa hala produkcyjna o powierzchni 16 tys. m² umożliwia racjonalne rozplanowanie produkcji, udoskonalenie przepływu materiałów oraz zwiększenie przejrzystości i elastyczności procesu produkcyjnego. Na przygotowywanie nowej produkcji, doskonalenie produkcji dotychczasowej oraz wymianę parku maszynowego przewiduje się roczne nakłady w wysokości 5 mln marek.

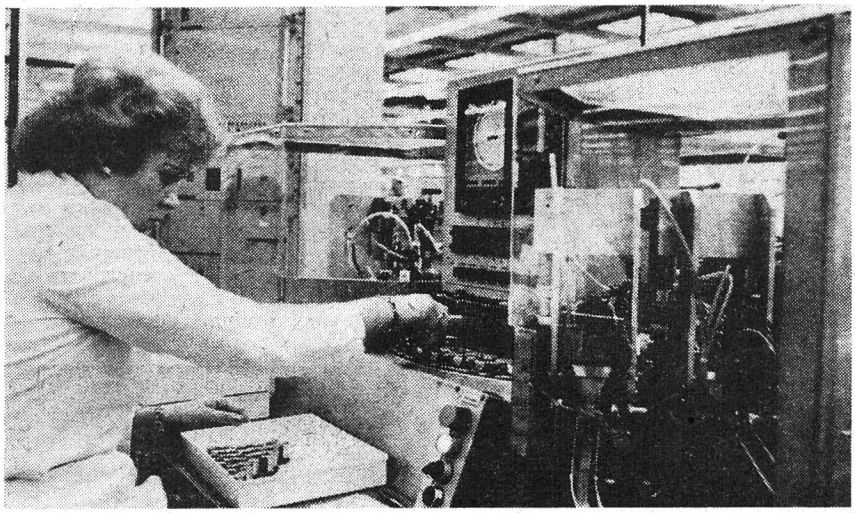
Produkcja przekaźników w wielkich seriach umożliwia zwiększenie niezawodności i pewności ich działania.

Proste i powtarzalne czynności produkcyjne, takie jak nawijanie cewek, ustawianie zespołów stykowych itp., wykonują urządzenia półautomatyczne. Urządzenia te uwalniają człowieka od monotonnej pracy, zapewniając jednocześnie lepszą jakość i powtarzalność produkcji oraz obniżenie kosztów wytwarzania. Szeroko stosowana jest technika prasowania i tłoczenia. Wtryskiwane są elementy z tworzyw sztucznych. Poszczególne części oraz podzespoły przekaźników wykonuje się za pomocą szybko działających automatów. Po zmontowaniu przekaźniki poddaje się w całości automatycznej kontroli polegającej na sprawdzaniu dotrzymywania podstawowych parametrów technicznych oraz niezawodności działania. Na **rysunku 3** przedstawiono widok ogólny automatycznego urządzenia kontrolno-pomiarowego do badania przekaźników.

Dzięki dużej niezawodności działania przekaźniki elektromagnetyczne znajdują powszechne zastosowanie w odpowiedzialnych układach sterowania, zabezpieczania ruchu pociągów, w liniach obrabiarkowych, w salach operacyjnych, w obsłudze lotnisk itp. Przekaźniki są stosunkowo mało wrażliwe na wahanie napięcia zasilającego oraz mogą przechowywać informacje bez pobierania mocy z urządzeń zasilających; ma to szczególne znaczenie w układach zasilanych z baterii i akumulatorów. Zestyki przekaźników mogą być optymalnie dopasowane do łączonego obwodu, nadają się do łączenia w przypadku prądu stałego, prądu przemiennego, a także prądów wielkiej częstotliwości. Przekaźniki elektromagnetyczne charakteryzują się dużą przeciążalnością, w związku z czym łączenie obwodów zawierających lampy czy silniki, w których występują znaczne udary prądowe nie stanowi problemu.

Obecnie obserwuje się odwrót od początkowo występującej mody na urządzenia „całkowicie zelektronizowane", które miały być symbolem postępu technicznego. O wyborze optymalnego rozwiązania decydują zarówno względy techniczne jak i ekonomiczne. Jest rzeczą oczywistą, że w dziedzinie przekaźników elektromagnetycznych nie obserwuje się takiego skoku technologicznego jaki przynosi w elektronice wielka skala integracji. Jednakże w ostatnich latach uzyskano około 5-krotne zmniejszenie gabarytów przekaźników przy praktycznie nie zmienionych parametrach. Odpowiadając na wzrastające wymagania układów elektronicznych, przekaźniki elektromagnetyczne swymi gabarytami oraz sposobem montowania zbliżają się do elementów scalonych. Przekaźniki elektromagnetyczne stają się więc partnerem elektroniki. Mogą one współpracować z najbardziej wyspecjalizowanymi układami elektronicznymi, oczywiście w granicach swoich możliwości.

Przekaźniki elektromagnetyczne stosowane są na przykład jako elementy wyjściowe mikroprocesów, w przypadku gdy nie jest wymagana zbyt duża szybkość łączenia. W urządzeniach firmy SIEMENS do współpracy z mikroprocesorem typu SAB 8080 stosowane są miniaturowe przekaźniki elektromagnetyczne płaskie typu V230. Przekaźniki te są przystosowane do montowania na płytkach z obwodami drukowanymi. Mogą być wyposażone w zestawy stykowe zawierające do 12 zestyków przełącznych słaboprądowych lub w zestyki silnoprądowe o zdolności łączenia do 15 A przy 220 V prądu przemiennego.



Rys. 3. Stanowisko kontrolno-pomiarowe do automatycznego sprawdzania jakości przekaźników

Wkrótce w WIADOMOŚCIACH ELEKTROTECHNICZNYCH

Witold BOBROWSKI — Przekaźniki czasowe

Jan NASIŁOWSKI — Wpływ rozwoju elektroniki na technologię

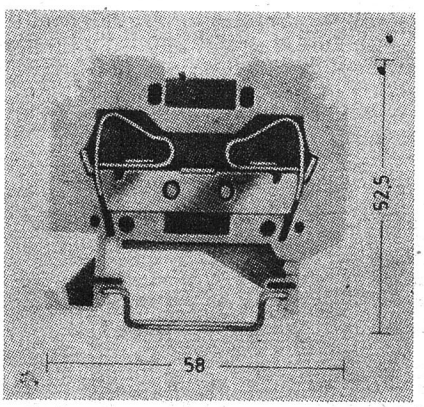
Józef MOSKAL — Rozwiązywanie problemów oświetlenia ulicznego przy wykorzystaniu ruchomego laboratorium i komputera

Witold BOBROWSKI — Elektrotechniczne zabezpieczenia od przeciążeń urządzeń elektrycznych

Adam BÓBR — Planowanie eksportu na rynki bliskiego wschodu

ZACISKI WAGO

Tradycyjne listwy montażowe zastępowane są coraz częściej zaciskami bezśrubowymi. Interesującym rozwiązaniem są zaciski produkowane przez zachodnioniemiecką firmę WAGO. Zależnie od rodzaju wykonania i typu, pozwalają one łączyć przewody o przekroju od 2,5 do 16 mm². Na rysunku przedstawiono zacisk przejściowy oznaczony cyfrą 283. Ważniejsze dane techniczne: napięcie znamionowe — 750 V, prąd znamionowy — 85 A, przekrój przewodu — 16 mm². Materiałem izolacyjnym jest trudno palny i

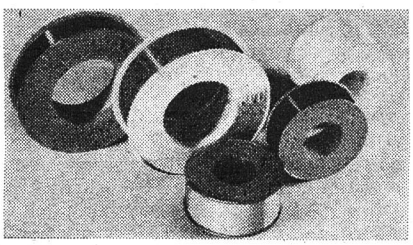


samogasnący Poliamid 6.6. Styki wykonane są z ocynowanej miedzi elektrolitycznej. Najczęściej zaciski takie montuje się obok siebie na metalowych szynach nośnych. Istnieje także możliwość montowania zacisków piętrowo. Gdy konstrukcja ma więcej niż dwa piętra producent zaleca wzmocnienie jej za pomocą tzw. grzebieni czopowych. Łączenie zacisków realizowane jest przez specjalne mostki wykonane z mosiądzu, zarówno poziomo (tzn. w obrębie jednej warstwy) jak i pionowo (między warstwami). Dużą zaletą zacisków WAGO jest ich elastyczność pozwalająca na montaż i demontaż bez naruszania zacisków sąsiednich. *(sk-830)*

Inf. firm. Wago

TAŚMY IZOLACYJNE

Produkcją różnego rodzaju taśm izolacyjnych (rys.) zajmuje się firma COROPLAST (RFN). Zależnie od

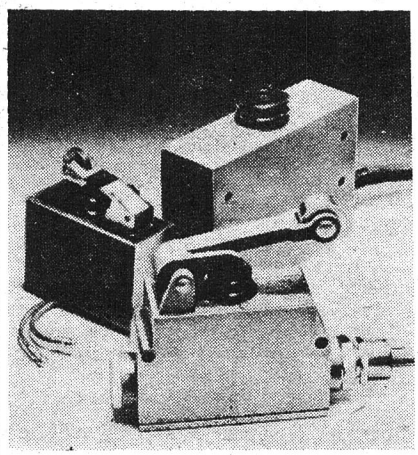


typu, taśmy mogą być stosowane w niskich lub wysokich temperaturach (krótkotrwale do +140°C), przy niskim i wysokim napięciu, do izolowania przewodów słabo i silnoprądowych. Grubość taśm wynosi od 0,1 do 0,25 mm, a szerokość do 50 mm. Producent wytwarza taśmy w piętnastu kolorach. Wszystkie taśmy charakteryzują się dużą przylepnością i elastycznością. *(sk-855)*

Inf. firm. Coroplast

PRZEŁĄCZNIKI KRAŃCOWE

Brytyjska firma CRAIG and DERRICOTT produkuje wiele typów miniaturowych wyłączników i przełączników krańcowych (rys.). Są one bardzo trwałe mechanicznie i charakteryzują się dużą mocą znamionową. Produkowane są standardowe przełączniki w jednobiegunowej, czterozaciskowej wersji rozłączająco-załączającej o działaniu bezzwłocznym. Istnieją także wersje dwubiegunowe, ośmiozaciskowe, większej mocy o działaniu bezzwłocznym lub zwłocznym oraz specjalne wyłączniki kontaktronowe do niskonapięciowych małoprądowych układów logicznych. Wszystkie wyłączniki i przełączniki mogą mieć odlewane szczelne obudowy plastykowe lub metalowe, z zaciskami zewnętrznymi lub dławikiem z kołnierzem dociskowym do przewodów.



Prąd maksymalny przemienny zestyków wynosi 20 A przy 460 V lub 5 A przy 600 V, prąd maksymalny stały zestyków wynosi 0,35 A przy 250 V lub 0,5 A przy 110 V (dla najgorszych warunków obwodu o dużej indukcyjności). Wyłączniki kontaktronowe mają prąd znamionowy zestyków 0,5 A dla napięć do 200 V, maksymalną moc dopuszczalną 10 W. Rezystancja zestyków 150 mΩ, napięcie przebicia 400 V. Wymiary zewnętrzne przełączników krańcowych wynoszą od 25×64×38 do 100×33×90 mm. *(th-851)*

Inf. firm. Craig and Derricott

OSZCZĘDNY DOM W WARUNKACH KLIMATYCZNYCH PŁN. EUROPY

Naukowe podejście do konstrukcji domu jednorodzinnego oraz stosowanie bardzo skutecznej izolacji cieplnej może zmniejszyć średnie roczne zużycie energii w domu niepodpiwniczonym do blisko 40% normalnego zużycia, przy czym sprawność osiąga wartość ok. 83%. Takie dane podaje szwedzkie sprawozdanie, którego tematem są rezultaty badań 3 eksperymentalnych domów zbudowanych w Östersundzie (płn. Szwecja). Wszystkie domy mają ten sam rozkład i jednakowe umeblowanie, przy czym zużycie energii mierzono wtedy, gdy domy były zamieszkane i niezamieszkane.

Dom A o konstrukcji z lekkiego betonu, podpiwniczony miał potrójnie oszklone okna i konwencjonalne systemy odzyskiwania ciepła i wentylacji.

Zużycie energii w ciągu roku wynosiło 46 MW·h. Dom B, zbudowano zgodnie z normami szwedzkimi z 1975 roku dotyczącymi budownictwa, stosując dodatkowo odzyskiwanie ciepła z wentylacji, a zużycie energii wyniosło 30 MW·h. Natomiast całoroczne zużycie energii w domu C wyniosło zaledwie 20 MW·h (w warunkach klimatycznych Sztokholmu wynosi ono zaledwie 16 MW·h). Tak znaczne zmniejszenie zużycia energii osiągnięto stosując izolację wysokiej klasy, dobrze uszczelnione połączenia, potrójne szklenie bardzo wysokiej jakości i ciągłą wentylację z odzyskiem ciepła. Wykazano, że system wentylacji wymaga bardzo mało energii, gdy tylko zagłębiona w ziemi część domu osiągnie równowagę termiczną. Strych i powierzchnie pod podłogą wentylowane są przez napływające świeże powietrze, gdyż konwencjonalne kanały wentylacyjne są przyczyną dużych strat, ze względu na wiatry. Zastosowany system pozwala na regulację temperatury oddzielnie w każdym pokoju i umożliwia wentylację wymuszoną powietrzem świeżym wstępnie podgrzanym, zamiast stosowania konwencjonalnego otwierania okien.

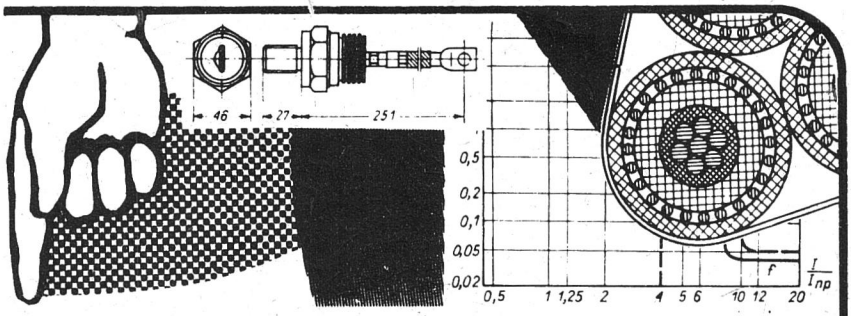
Nawet gorące powietrze wyciągane przez okap kuchenny jest doprowadzane do wymiennika ciepła (jest to niewykonalne w zwykłych domach bez wymiennika, ze względu na roznoszenie zapachów kuchennych).

Raport wprowadza także nowe pojęcie tzw. mocy radiatora idealnego.

Jest to moc wymagana do zachowania żądanej temperatury we wnętrzu, gdy temperatura zewnętrzna obniża się do określonej wartości. *(tz-846)*

Electrical Review vol. 201 nr 18

Informacje dla autorów



Autorów kierujących swe artykuły do dwutygodnika „Wiadomości Elektrotechniczne" prosimy o zaznajomienie się z następującymi ustaleniami:

● **Temat** artykułu oraz jego ujęcie powinny nawiązywać do zainteresowań zawodowych elektryków praktyków — głównych adresatów publikacji w WE.

● **Objętość** przeznaczona na wyczerpanie tematu podejmowanego w artykułach głównych (tekst zasadniczy) powinna mieścić się w ramach objętości ok. 6 do 8 stronic znormalizowanego maszynopisu.

● **Układ materiału** dostarczanego redakcji w dwóch egzemplarzach (wyłącznie w maszynopisie) powinien być następujący: karta tytułowa, tekst zasadniczy, wykaz literatury, tablice, podpisy pod rysunkami, oddzielnie ponumerowane rysunki.

● **Na karcie tytułowej** należy podać imię i nazwisko autora, tytuł zawodowy lub naukowy, nazwę zakładu pracy, pełny tytuł artykułu (pożądany jest przekład tytułu na język angielski), adres i telefon autora, a także sposób wypłaty honorarium autorskiego: kasa Wydawnictw w Warszawie, poczta (adres), bank (nr konta PKO).

● **Tekst** powinien być pisany jednostronnie na papierze nieprzebitkowym formatu A4 z marginesem 5 cm (30 wierszy na stronicy, 60 miejsc znakowych w wierszu). Stronice powinny mieć kolejną numerację. Nie należy zostawiać w tekście miejsc na rysunki, ani ich wklejać. Wskazany jest podział tekstu na rozdziały opatrzone tytułami. Poszczególne ustępy tekstu powinny być oddzielone wolnym wierszem. Artykuł należy zakończyć sformułowaniem zasadniczych wniosków.

● **Wzory matematyczne** powinny być napisane szczególnie starannie, z wyraźnym zaznaczeniem obniżonych bądź podwyższonych indeksów, wykładników potęg, znaków matematycznych oraz liter greckich. Te ostatnie należy ponadto umieścić na marginesie podając ich polskie brzmienie. Wzory należy numerować z prawej strony cyframi arabskimi w nawiasach okrągłych.

● **Wykaz literatury** powinien zawierać jedynie niezbędne pozycje i być powiązany z tekstem powołaniami przez podanie w odpowiednich miejscach numerów pozycji (liczby w nawiasach kwadratowych). Poszczególne ponumerowane pozycje wykazu, objaśnione zgodnie z zasadami opisu bibliograficznego, należy umieścić na oddzielnej stronicy (w przypadku powołania się na artykuły należy podać: nazwisko i imię autora, tytuł artykułu, tytuł czasopisma, rok wydania, numer; w przypadku powoływania się na wydawnictwa książkowe: nazwisko i imię autora, tytuł książki, miejsce i rok wydania, wydawcę).

● **Tablice**, każda na oddzielnej karcie, ponumerowane kolejno cyframi rzymskimi i zaopatrzone w tytuły, powinny być powiązane z tekstem przez powołanie się na nie w odpowiednich miejscach tekstu i na marginesie.

● **Materiał ilustracyjny** — wykresy, schematy, przekroje, widoki, fotografie — wszystko nazywane rysunkami, należy numerować kolejno cyframi arabskimi i powiązać z tekstem przez powołanie się na nie w odpowiednich miejscach tekstu i na marginesie. Części rysunku należy oznaczać małymi literami przed nawiasem, jego elementy — kolejnymi cyframi arabskimi. Przyjmowane są również czytelne szkice do wykonania kreślarskiego w ramach prac redakcyjnych nad artykułem. Format rysunków nie powinien być mniejszy niż 10 x 14 cm.

● **Podpisy pod rysunkami**, napisane na oddzielnej karcie, powinny oprócz kolejnego numeru podawać właściwy tytuł rysunku i legendę zawierającą objaśnienia części i elementów rysunku.

● **Autoryzacja tekstu** przygotowanego przez redakcję do druku jest dokonywana na kopii przesyłanej pocztą. Autor jest obowiązany wnikliwie przejrzeć otrzymany maszynopis, udzielić odpowiedzi na zaznaczone w tekście pytania i odesłać go w ciągu dwóch dni z powrotem do redakcji.

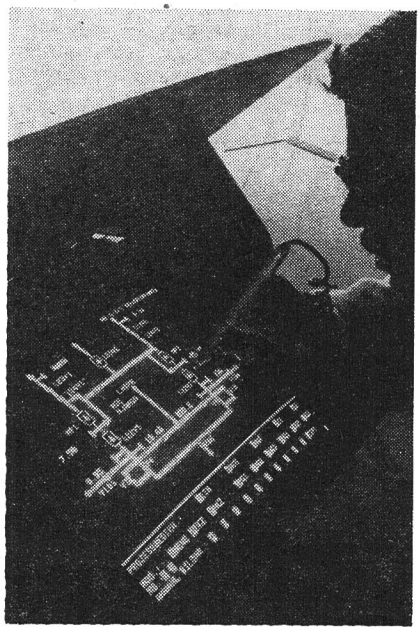
● **Honorarium** (wg stawek obowiązującego prawa autorskiego) autor otrzymuje po wydrukowaniu artykułu zgodnie z podaną redakcji informacją o sposobie wypłaty na karcie tytułowej artykułu. Ponadto autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz danego numeru czasopisma.

Redakcja

Wiadomości Elektrotechniczne
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
Telefony: 21-57-80 (red. nacz., sekretariat),
29-84-27 (z-ca red. nacz.), 21-80-42 (redaktorzy)

EKRAN GRAFICZNY

Prowadzenie aktywnego i elastycznego dialogu między człowiekiem a procesem produkcyjnym jest możliwe przy zastosowaniu tzw. jednostki graficzno-obrazowej 3977 (rys.) opracowanej przez znaną firmę SIEMENS. Jednostka służy do wielobarwnego przedstawiania na ekranie, krzywych, graficznych obrazów poglądowych i tekstów. Sprzężenie jednostki z komputerem pozwala kontrolować i prowadzić procesy przemysłowe. Użycie jednostki graficzno-obrazowej umożliwia jednoczesne wyświetlanie obrazów na czterech dowolnie adresowalnych monitorach. Nowy ekran

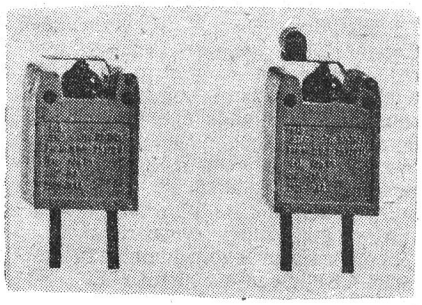


graficzny firmy SIEMENS może być podzielony na 24, 32 lub 48 wierszy i 80 kolumn. Stosując 255 dynamicznie zmienialnych znaków i symboli, z których każdy może być przedstawiony w 8 kolorach, na jednym ekranie można umieścić dużą ilość danych. *(sk-841)*

Inf. firm. Siemens

ŁĄCZNIKI UNIWERSALNE

Szerokie zastosowanie, jako elementy łączeniowe i sterujące znajdują uniwersalne łączniki przeciwwybuchowe (rys.) firmy IFK (Austria). Szczelna obudowa wykonana z tworzywa sztucznego uodpornia łączniki na działanie wody i kurzu. W zależności od typu, łączniki mogą pracować w temperaturze od —25 do +80°C, a nawet od —50 do +120°C. Kilka ważniejszych danych technicznych: możliwość łączenia prądu przemiennego — 250 V, 5 A, a prądu stałego — 250 V, 0,2 A; trwałość mechaniczna — $2 \cdot 10^6$ łączeń; siła uruchamiająca — 180 G.



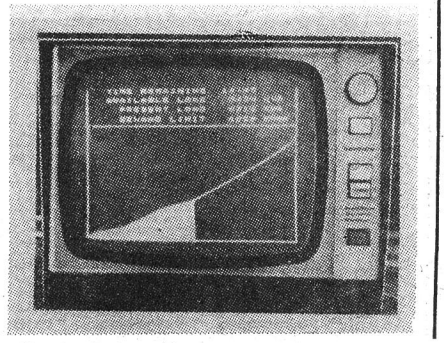
Trwałość elektryczna zależy od każdorazowego obciążenia elektrycznego oraz częstości łączeń. Łączniki przyłączane są za pomocą giętkich przewodów o przekroju 0,75 mm². *(sk-854)*

Inf. firm. IFK

OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII PRZEZ ZAKŁADY PRZEMYSŁOWE

Wielcy konsumenci energii elektrycznej płacą zwykle za nią wg taryfy dwuczęściowej: za całkowite zużycie energii obliczone w kV·h, a także dodatkową dopłatę skalkulowaną w zależności od maksymalnej wartości pobranej mocy (mocy szczytowej) w kV lub kV·A, w ciągu znamionowego czasu 0,5 h. Szczyt zużycia energii w czasie 0,5 h, większy od ustalonej poprzednio wartości maksymalnej, może spowodować ustalenie większej dopłaty na czas do 1 roku. Monitor maksymalnego zużycia energii pokazany na rysunku rejestruje zużycie energii w okresach półgodzinnych od początku każdego okresu i w sposób ciągły ekstrapoluje, jakie będzie całkowite zużycie energii pod koniec rozpatrywanego okresu. Pole pod krzywą zużycia energii jest rozjaśnione od początku rozpatrywanego okresu do chwili bieżącej (wielkość rozświetlonego obszaru rośnie w miarę upływu czasu). Użytkownik ma możliwość ustawienia maksymalnego poziomu zużycia energii, którego nie chciałby przekroczyć.

Tak długo jak ekstrapolowana krzywa znajduje się poniżej poziomu maksymalnego, monitor wyświetla wartość dodatkowego obciążenia, jakie może być dołączone bez obawy przekroczenia poziomu maksymalnego. Kiedy monitor przewiduje, że należy spodziewać się przekroczenia tego poziomu, urządzenie uruchamia sygnał alarmu wizualnego i akustycznego. W tym samym czasie na ekranie zostaje wyświetlona wartość obciążenia, jakie musi być wyłączone w celu sprowadzenia zużycia energii do wartości dopuszczalnej.

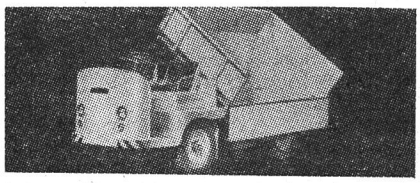


Omawiany system przedstawia informacje na ekranie telewizyjnym w postaci wykresu uzupełnionego wartościami liczbowymi. Mogą być stosowane dodatkowe ekrany rozmieszczone w całej fabryce, w celu prezentowania informacji tam, gdzie jest to potrzebne. System może pozostawać w stanie gotowości, z wyłączonymi monitorami, przy czym w przypadku alarmu następuje automatyczne załączenie ekranów z jednoczesnym alarmem dźwiękowym. System może być programowany w celu automatycznego zmniejszania obciążenia w określonym czasie. *(tz-852)*

Electrical Rev. Vol 201 1977 nr 18

BUŁGARSKIE WÓZKI ELEKTRYCZNE

Firma BALKANCAR zajmuje się produkcją wózków elektrycznych akumulatorowych o różnorakim zastosowaniu. Niezależnie od przeznaczenia, w wózkach wykorzystywane są zunifikowane elementy konstrukcyjne, takie jak: napęd elektryczny, podwozie, części nadwozia itp.



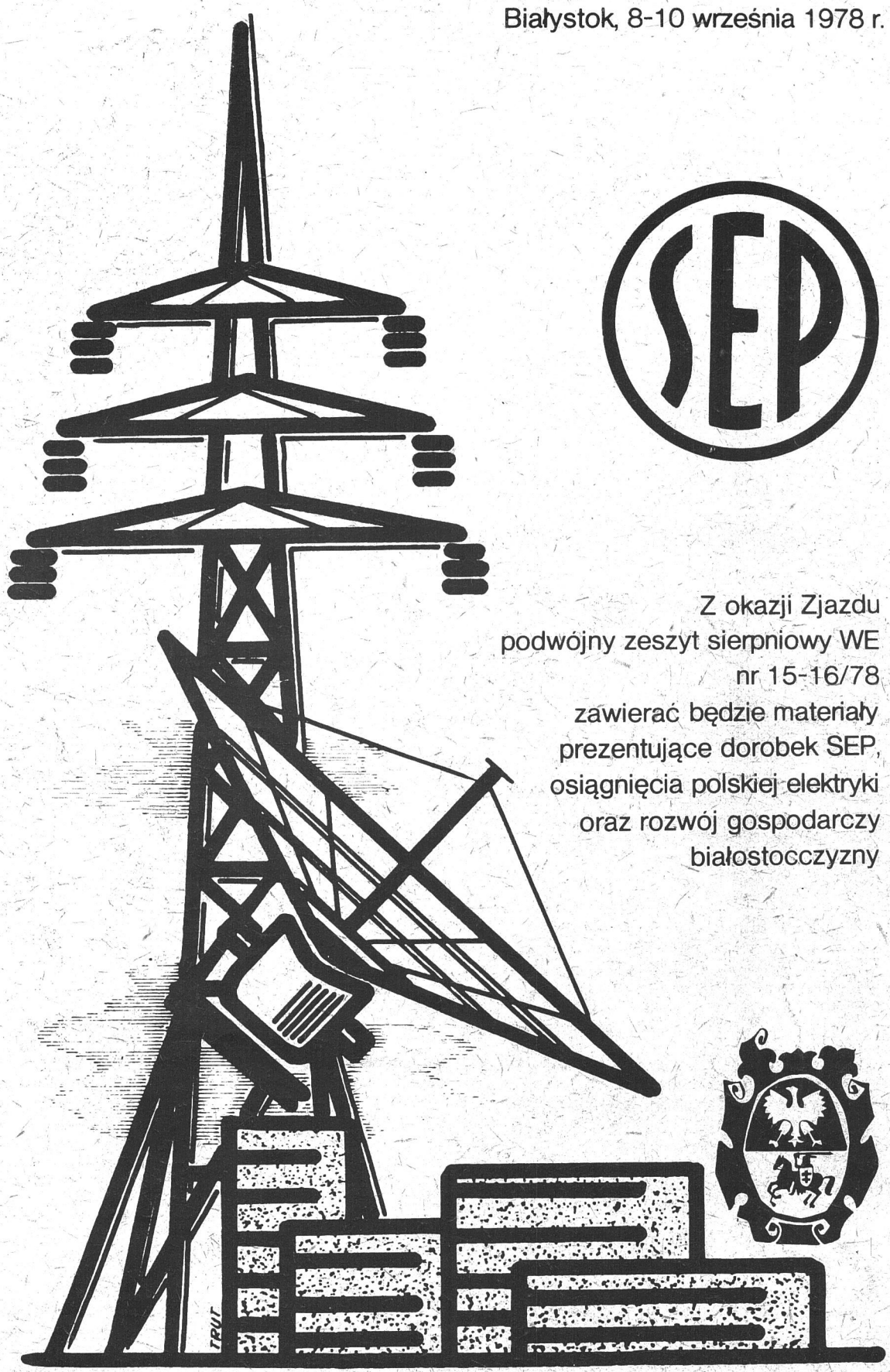
Zastosowany napęd elektryczny oparty jest na szeregowym silniku prądu stałego o mocy 5 kW przy napięciu 80 V. Prędkość obrotową silnika reguluje dwunastostopniowy sterownik rezystancyjny. Źródłem energii jest bateria akumulatorów ołowiowych o pojemności 250 lub 280 A·h. Wózki mają hamulce bębnowe na wszystkich czterech kołach sterowane hydraulicznie bądź mechanicznie. Istnieje także możliwość hamowania elektrycznego przez ustawienie dźwigni rodzaju pracy w pozycji „stop". W każdym przypadku zadziałania hamulców, główny obwód prądowy jest rozłączany, zabezpieczając silnik przed przeciążeniem. Oto dane techniczne, np. wózka wywrotki EC 301: ładowność 2000 kg, wymiary platformy 2100×1400 mm, prędkość maksymalna 18 km/h (przy pełnym obciążeniu 14 km/h), waga łącznie z akumulatorami 2250 kg. *(th-837)*

Inf. firm. Balkancar

Cena zł 15.–

XXI Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Białystok, 8-10 września 1978 r.



Z okazji Zjazdu
podwójny zeszyt sierpniowy WE
nr 15-16/78
zawierać będzie materiały
prezentujące dorobek SEP,
osiągnięcia polskiej elektryki
oraz rozwój gospodarczy
białostocczyzny